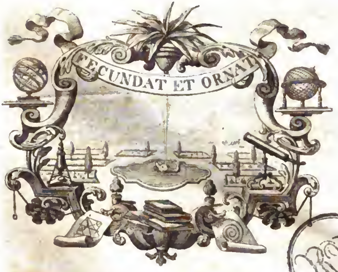
COMMENTATIONES

SOCIETATIS REGIAE SCIENTIARVM GOTTINGENSIS RECENTIORES

VOLVMEN II.

AD A. MDCCCXI — XIII.



CVM FIGVRIS.

GOTTINGAE
APVD HENRICVM DIETERICH
MDCCCXIII.

PRAEFATIO.

Quae Societatis Regiae Scientiarum bienni ſpatio et quod excurrit inde a vulgato priore volumine *Commentationum recentiorum* fata, curae et caſus fuerint, in fronte ſecundi qui nunc prodit Tomi, breuiter exponenda ſunt.

Atque cum anni MDCCCXI, qui ſexageſimus inde a primordiis huius ſodalitii eſt, faſtos adhuc a Heynio, viro ſummo et vt de omni Vniuerſitate noſtra literaria, ita inprimis de inſtauranda Societate Scientiarum et de curſu eius per integros XLII annos conſtanter et feliciter tenendo impenſe merito, vltimo cui interfuit anniuerſario conſeſſu iſtius anni relatos accepimus, eos ex ipſis eius ſchedis chirographis religioſe inſerimus.

* * *

Sexageſima ſunt Societatis noſtrae anniuerſaria, quae hodie celebramus; enarranda ergo in his ſollennibus ea, quae in Annalibus Societatis inter res, acta et euenta huius anni referenda erunt, initio ab iis facto, quae nouiſſimis menſibus ſuperioris anni inde a Nouembri menſe inciderunt.

Ex Sodalibus *claſſis phyſicae* Directoris vices annuas ſuſceperat Senior claſſis *Aug. Gottl. Richter:* cui hoc ipſo auctumno ſucceſſit e *claſſe mathematica Io. Tobias Mayer.*

 Cum

Cum ſuperiore anno multis Sodalium omnium ordinum mortibus eſſemus contriſtati: hoc vtique anno, qui nunc in curſu eſt, pauca ab exteris oris funera ſunt nuntiata: in his *Nevil Maſkelyne*, Aſtronomus Grenouicenſis, Sodalis. *Beek Calkoen* Prof. Matheſ. Acad. Vltraj. et nuper *Petrus Simon Pallas* nominis celebritate et meritis de hiſtoria naturali conſpicuus. Verum afflixerat nos iam ſub anni auſpicia 3. Februarii die mors Collegae et Sodalis *Io. Beckmanni*, cuius memoriam in Conſeſſu noſtro luctu et deſiderio ſumus proſequuti, d. 16. Febr.

Altera ex parte Sodalitium noſtrum incrementa memorabilia habuit: primo quidem recepto inter Sodales ordinarios *Claſſis hiſtoricae*, et inter Prof. P. O. ordinis philoſ. *Carolo de Villers;* altero adſcripto *Claſſi phyſicae*, *Io. Frid. Ludovico Hausmann*, Prof. P. O. ordinis philoſ. vtroque iam ante inter exteros Societati noſtrae adſcriptos relato, altero a. 1800 et inter Sodales recepto 1808, altero a. 1804.

Cum noua *Claſſis antiquarum litterarum et artium* conſtituta eſſet: primo loco erat videndum, vt adſcriberentur in eam Sodales et qui cum Sodalitio conſociati eſſent. Itaque vindicauit ſibi claſſis inter ſodales exteros Virum doctum iam antea Societati adſcriptum, *Frid. Münter* Epiſcopum Seelandiae Equitem Ord. Danebrog, et Ordinum equeſtrium Regis Daniae Epiſcopum.

Cooptati vero ſunt inter amicos et familiares:

Ex popularibus noſtris

Frid. Iacobs, Duci Saxo Gothano a praefectura bibliothecae et numophylacii.

Caro-

Carolus Morgenſtern Imp. Ruſſ. a Conſil. aul. Profeſſor Eloqu. et poetices in Vniuerſ. Dorpatienſi et Bibliothecarius.

Ex terris exteris adſcripti ſunt ei Claſſi

Ioſeph. de Hammer, Imp. Auſtriae a ſecretis litteris aulicis, interpres orientalium litterarum aulicus.

Eius Collega doctiſſ. *de Dombay* morte acerba praeuenerat deſideria noſtra eum in conſortium noſtrum adſciſcendi.

Daniel Wyttenbach, Prof. Acad. Leidenſis.

Henr. Guilielmus Tydemann, Profeſſor Academiae Franequeranae.

Adiunctus ei erat ſuffragiis Sodalium *Hieronymus de Boſch*, de cuius tamen morte paullo poſt nuntiatum eſt.

Tandem ex Ruſſia in Claſſe antiquarum litterarum adoptatus eſt Perill. *d'Ouwaroff*, Imp. Ruſſiarum a miniſteriis cubiculi ex ordine nobilium, nouae academiae litterarum Aſiaticarum inſtituendae auctor et interpres diſertiſſimus.

Praeter hos in *Conſeſſu verno* M. Maio a Sodalitio inter adſcriptos ad litterarum commercia relati ſunt:

Paſchalis Houzelot, M. D. Chirurgus primarius hoſpitiorum ciuilium vrbis Meldorum in Francia (*Meaux*).

Io. Bapt. Parroiſſe, Chirurgus regis Neapolit.

Io. Chph. Henr. Roloff, M. D. et Phyſicus prouinciae Magdeburgenſis.

Porro eodem M. Maio inter Socios in exteris terris, adoptati ſunt:

Io. Nic. B. de Corviſart, inter medicos ordinarios Imperatoris Francorum et Regis Italiae primarius, idem e praefectis legionis honoratorum.

Cumque eo Perill. *de Diroff*, Imp. Ruſſ. a conſiliis adminiſtrandarum rerum imperii, inprimis ſaltuum Ruſſiae.

Et

Et haec quidem superiore anno et huius anni, quem viuimus, priore semestri fuere acta; nupero autem consessu Sodalium sub Nouembris initia cum iterum de optione Sodalium agere coeptum esset: plura in deliberationem fuere adducta: tum priore loco hoc, cum monitum esset, Sodalitium nostrum in ingentem numerum increuisse, ita vt videatur, certum numerum adscriptorum Sodalitio esse constituendum: reditum est ad id, quod iam olim in Sociorum exterorum numero normae loco placuerat, vt omnino, nisi grauissimae caussae aliud suaderent, nulla amplius optio proponi possit nec Sodalium nec Amicorum et familiarium nisi in locum aliorum, qui per annum elapsum fato subducti essent. Iussa est lex et rata habita, in posterum; in praesenti tamen dilectu facto cooptare placuit nomina illustria et spectata.

Primo quidem loco in Sodalium honoratorum numerum Archimandritem Russiarum *Ambrosium*, Sanctae Russiae Synodi primarium Socium consultissimum ac dignissimum, Metropolitam Nouogrodiensem, Petropolitanum, Esthoniensem, Finnoniensem, Ordinum S. Apostoli Andreae, S. Alexandri Kieuensis, S. Wladimiri, S. Annae, S. Ioannis Hierosolymitani, magnae Crucis Equitem honoratissimum, Virum amplissimum, et maxime insignem, de litteris plurimum meritum.

Porro Classi litteraturae antiquae adscripti sunt inter Sodales exteros viri grauissimi:

Io. Frid. Henr. L. B. de Dalberg, Consiliorum Treuirensis, Spirensis et Wormatiensis episcopalium Collega,

et *Phil. Albertus de Stapfer* ad Helvetici foederis negotia curanda Parisios missus: antea Professor Academiae Bernensis, tum Curator cultus religiosi publici et scientiarum studii.

Adscripti sunt ad litterarum de rebus eruditis commercia viri docti iam superiore anno suffragatione Sodalium destinati optioni:

a *Classe physica Io. Henr. Kopp* D. Med. et Chirurg. Medicus et Professor Hanouiensis.

Car. Ferdinandus Gräfe, M. D. iam Prof. Berolinensis.

a *Classe mathematica Car. Guil. Gustav. Kastner* Prof. philos. antea Heidelbergensis nunc Halensis

et *Ge. Gottlieb Schmidt*, Prof. mathes. et physices in Academia Giessensi.

a *Classe historica Io. Bapt. Benj. Roquefort* academiae Celticae aliisque iam adscriptus.

a *Classe litterarum et artium antiquarum Stellio Doria Prossalendi* Academiae Ionicae in Corcyra Sodalis et a litteris eius secretis.

Io. Champollion Figeac, apud Gratianopolitanos Professor graecarum litterarum, Facultati litterarum eiusdem academiae (v. *G. Gel. Anz.* 1811. p. 682) et Societati scientiarum et Artium a litteris secretis.

Expositis iam iis quae ad Sodalitii constitutionem spectare visa sunt, sunt enumerandae commentationes, quae hoc anno recitatae sunt, iam prelo traditae et expressae:

- M. Februario: *Laur. de Crell* de Carbonico in plantis vegetabilibus (vol. I.) *G. G. Anz.* 1811. p. 329. 393.
- Eod. mense: *Chr. G. Heyne* Elogium Beckmanni (vol. I.) *G. G. Anz.* 1811. p. 329.
- M. Maio: *Frid. Stromeyer* de terrae siliceae reductione carbonis et ferri ope facta (vol. I.) *G. G. Anz.* 1811. p. 881.
- M. Iulio: *Io. Godfr. Eichhorn* de Iudaeorum re scenica (vol II.) *G. G. Anz.* 1811. p. 1121.
- M. Nouembr. *Chr. G. Heyne* de Alexandriae et Aegypti rebus sub Imperatt. Romanis (vol. II.) *G. G. Anz.* 1811. p. 1849. 1857.

Cum

Cum ſumma laudis et vtilitatis Societatis noſtrae proveniat ex *Commentationibus* ab ea euulgatis, quippe quibus inuitatus quisque ſuorum ſtudiorum in ſua quisque diſciplina et ſcientia, quam amplificandam et ornandam ſusceperat et ſe ſuſcepiſſe profitetur, fructus nullo cum impendio, in lucem edere poteſt, dum ipſo Sodalium exemplo incenditur ſtudium cuiusque et laudis publicae cupido, et de litteris popularibusque bene merendi ardore inflammátur, quis non intelligat, primarium hoc eſſe munerum et officiorum noſtrorum, ſi ipſa re, non ſolum nomine Sodalitii commendati eſſe volumus.

Sed mihi progrediendum iam eſt ad Quaeſtiones a Societate propoſitas; quae cum duplicis generis ſint, altera primaria, altera oeconomica vulgo dicta, hoc eſt, quae proponi poſſunt et ſolent ex ambitu omnium diſciplinarum, quae ad vitam publicam priuatamque perficiendam et moderandam, vel a moleſtiis et malis liberandam, aut nouis commodis, iucunditatibus, proſperitatis incrementis locupletandam vtiles aut idoneae eſſe poſſunt.

Quaeſtiones in Nouemb. 1811 erant propoſitae hae:

Primaria quidem a *Claſſe phyſica*

Expetebatur *penitior partium vrinam humanam conſtituentium cognitio* *).

Nulla tamen oblata eſt Societati ſcriptio, quae rem ſubtiliore ſtudio et obſeruationis induſtria digniſſimam exquireret.

Quaeſtio *oeconomici argumenti* erat:

Wie können die Brauereyen in Niederſachſen dergeſtalt verbeſſert werden, daſs die Biere den Engliſchen gleicher werden?

Quibus

*) v. Praef. vol. I. *Commentation. recentior.* pag. XVI.

Quibus modis officinae cereuisiae coquendae in Saxonia inferiore ita possunt constitui, vt cereuisia in iis parata accedat propius ad Britannorum cereuisiae praestantiam.

Vnica saltem statuto tempore oblata est Societati commentatio, verbis inscripta: *nur die Wahrheit ist einfach*, quae tamen votis sodalitii haud ita respondit, vt praemio eam ornare posset *).

Hactenus desideratissimus HEYNE.

Iam ad Acta MDCCCXII. prout in anniuersario istius anni consessu qui LXI[mus] sodalitii nostri fuit, commemorata sunt, subiunctis iis, quae ab eo inde tempore ad nuperas vsque autumnales ferias quibus directoris vices ex ordine alternant, Societati contigerunt.

Atque hae ipsae annui directorii vices a classe *mathematica* translatae sunt autumno 1812 ad *historicam*, nuperque ab hac transierunt ad *philologicam*, adeoque muniis eius functus est primo in illa *Io. Tob. Mayer*, tum in ista *Thom. Chr. Tychsen*, et nunc inde ab autumnalibus feriis huius, quem nunc agimus, anni in hac classe *Fr. Bouterwek.*

Post decessum sodalis desideratissimi et senioris, qui vltra octona lustra Societati a secretis et director nouorum litterariorum fuerat, quae sub auspiciis sodalitii nostri prodeunt, iam a summo quod studiis praeest regimine, huius nouorum librorum recensus directorium collatum est *Io. Godofr. Eichhorn*; Secretarii vero quod dixi officium ita diuisum, vt ad *Blumenbachium* tum ea delata sint, quae exceptis nouis litterariis ad vniuersae societatis negotia curanda attinent, tum vero

*) v. Iudicium Societatis in *Gel. Anz.* 1811. pag. 1853.

vero et ea quae classibus physicae et mathematicae specialiter competunt; ad *Eichbornium* vero quae ad reliquas binas classes, historicam inquam et philologicam spectant.

Vulnera sodalitio nostro inflicta decessibus *Heynii* et *Richteri* memoriae tantorum virorum d. 24. Oct. a. pr. funebri consessu et sollenni panegyri celebratae, huicque ipsi volumini insertae testantur.

Exterorum autem sodalium numero subducta sunt nomina

Io. Frid. Hugonis LB. *de Dalberg*, consiliorum Treuirensis, Spirensis et Wormatiensis episcopalium collegae.

G. Sim. Klügel Professoris matheseos Halensis iam inde ab a. 1765 Societati nostrae adscripti.

Lud. Comitis Lagrange, sodalis Instituti Francici, Senatoris.

Rich. Hurd, Episcopi Worcestriae.

Ex amicorum vero et familiarium numero rebus humanis ereptum accepimus *Lud. Chr. Lichtenberg*, Duci Saxo-Gothano a consiliis legationum secretioribus et a litterarum publicarum custodia.

Sodales inter exteros in nostrum numerum allecti sunt inde ab anniuersario die 1811.

Baro *de Fommereul*, Dux exercitus, a consiliis status imperii, director supremus rei librariae et typographicae imperii Franciae.

De Allix, cateruae legionariae legatus, Praefectus et Director supremus rei tormentariae et mechanicae militaris.

Norvins de Montbreton politiae vrbis Romae principe loco director.

I. Andrès Regi vtriusque Siciliae bibliothecae conseruator.

Io.

Io. Alb. Henr. Reimarus M. D. et Prof. apud Hamburgenses.

In amicorum vero et familiarium Societatis numerum recepti

Frid. Car. Baro *de Strombeck* tum praeses tribunalis appellationum Cellensis.

Iul. de Klaproth Russiarum Imperatori ab aulae consiliis.

Beni. Const. de Rebecque Geneuensis vir clariss.

Recitatae sunt a sodalibus in consessibus Societatis inde a M. Nov. a. 1811. sequentes commentationes, praeter eas quae supra commemoratae sunt, ipso hocce volumine euulgatae.

A. MDCCCXI.

M. Decembri: *Fr. Bouterweck* de primis philosophorum graecorum decretis physicis. *G. G. Anz.* 1812. p. 97.

A. MDCCCXII.

M. Ianuario: *Tho. Chr. Tychsen* de numis veterum Persarum Comm. III. *G. G. Anz.* p. 137.

Eodem mense: *F. Sartorius* de occupatione et diuisione agrorum Romanorum per barbaros Germaniae stirpis inde a Sec. V^to p. Chr. n. facta. *G. G. Anz.* p. 257.

M. Februario: *Car. Frid. Gauss* disquisitiones generales circa seriem infinitam etc. P. I. *G. G. Anz.* p. 233.

M. Iulio: *Io. Frid. Blumenbach* de anomalis et vitiosis quibusdam nisus formatiui aberrationibus. *G. G. Anz* p. 1289.

M. Octobri: *Arn. Herm. Lud. Heeren* memoria Heynii. *G. G. Anz.* p. 1833.

Eodem: *Io. Frid. Blumenbach* memoria Richteri. *G G. Anz.* l. c.

M. Nouembri: *Frid. Benj. Osiander* noua methodus instituendi viuente foemina ventris grauidi incisionem, ab ipso inuenta ac bis peracta, adiectis huc facientibus obseruationibus. *G.G. Anz.* p. 1961.

b 2 Eodem

Eodem menſe: *Io. Tob. Mayer* ſuper polaritate luminis. *G. G. Anz.* p. 1977.

A. MDCCCXIII.

M. Martio: *Car. Frid. Gauſs* theoria attractionis corporum ſphaeroidicorum ellipticorum homogeneorum methodo noua tractata. *G. G. Anz.* 1813. p. 545.

Eodem menſe: *Io. Frid. Lud. Hausmann* de relatione inter corporum anorganicorum indoles chemicas atque externas. *G. G. Anz.* p. 705.

M. Aprile: *Io. Godofr. Eichhorn* de gemmis ſcalptis Hebraeorum. *G. G. Anz.* p. 985.

M. Iunio: *Fr. Bouterwek* de iuſtitia fabuloſa. *G. G. Anz.* p. 1169.

M. Iulio: *Frid. Stromeyer* de Arragonite eiusque differentia a ſpatho calcareo rhomboidali chemica. *G. G. Anz.* p. 1569.

M. Septembri: *Henr. Adolph. Schrader* monographiae generis Verbaſci S. I. *G. G. Anz.* p. 1769.

Verum praeter ipſas has recitationes plures ſodalium noſtrorum alia quoque obſeruata ſocietati obtulerunt quorum notitiae recenſibus litterariis inſertae leguntur.

Oſiander de foetubus hemicephalis. *G. G. Anz.* 1812. p. 1377.

Stromeyer et *Hausmann* de ſtrontiänite ſulphurato montis Süntel prope Münder, Hannoueram inter et Hamelam. *G. G. Anz.* 1811. p. 1873.

Iidem ſuper aërolithe prope *Erxleben*, Helmſtadium inter et Magdeburgum, de coelo lapſo. *G. G. Anz.* 1812. p. 777. 1313.

Stromeyer analyſin lapidis calcareo-magneſialis montis Meisner ib. p. 17.

Idem analyſin minerae plumbi vitreae Cellerfeldenſis ib. p. 2033.

Hausmann de eodem foſſili obſeruationes ib. p. 2035.

Idem de Strontianite ſulphurato Dehrshelfi haud procul Einbecka nuper reperto. ib. p. 113.

Gauſs obſeruationes aſtronomicas. *G. G. Anz.* 1811. p. 2001. tum vero 1812. p. 147. 369. 653. 1257.

Idem

Idem de biga nouorum instrumentorum astronomicorum; orbe scil. et theodolithe repetitoriis ex officina Reichenbachii, cum primitiis obseruationum eorum ope factarum. *G. G. Anz.* 1813. p. 745.

Idem notitiam praeliminarem super Bern. de Lindenau inuestigatione noua orbitae a Mercurio circa solem descriptae. ib. p. 1065.

Idem obseruationes cometae secundi quem viuimus anni, in obseruatorio Gottingensi factas, adiectis nonnullis adnotationibus circa calculum orbitarum parabolicarum (quae ipsi huic volumini insertae leguntur).

Porro quoque eorum grata mentio facienda quae, tum ab amicis et familiaribus quam ab aliis doctis viris sodalitio nostro fauentibus, iisdem annis Societati oblata sunt, siue commentationes ineditae, siue rariora ad supellectilem historiae naturalis, et antiquariam aut litterariam pertinentia.

A. MDCCCXI.

Schmidt, Prof. Giessens. nupera experimenta super elasticitate vaporum aquae et spiritus vini. *G. G. Anz.* 1811. p. 897.

Morgenstern, Prof. Dorpatens. ectypa aliquot gemmarum scalptarum. ib. p. 1057.

Hoffmann, Neouidensis architecturae militari praefectus, disquisitionem loci quo Iulius Caesar, Germaniam inuasurus, Rhenum transiit. ib. p. 1129.

De la Tour, Canonicus Hildesiensis de Chalcedonio reniformi in strato calcareo prope Hildesiam. ib. p. 1137.

Marcel de Serres, Inspector artium, de salifodinis et fontibus aquae salsae Salisburgensibus etc. ib. p. 1138.

Baro *de Sorsum*, numismata antiqua Graeca et Romana. ib. p. 2049.

Bethe, Pastor eccles. Clausthaliens. de Wittekindi monachi Corbeiensis vita et annalibus. ib. p. 1977.

Boeckmann, Prof. Carlsruhens. notitiam et specimina antiquitatum Romanarum prope Rheinzabern detectarum. ib. p. 2057.

A.

A. MDCCCXII.

Baro *de Sorsum*, apographum inscriptionis memorabilis Tunetanae. *G. G Anz.* 1812. p. 441.

Baro *de Strombeck*, epistolas chirographas Herm. Conringii, aliorumque summorum virorum ad eundem. ib. p. 445.

Iul. de Klaproth, numismatum rariorum Asiaticorum binos missus. ib. p. 321. et a. 1813. p 153.

Serenissimus Princeps *Maximilianus Neouidensis* et, quem modo laudauimus, *Hofmannus*, notitiam et specimina antiquitatum Romanarum prope Haddersdorf effossarum. *G. G. Anz.* 1812. p. 553.

Io. Frid Hug. L. B. de Dalberg, iam vt diximus, rebus humanis ereptus, coniecturas super veteri monumento Persico Takkesrensi. ib p. 853.

Kiefer, Prof. Ienens. historiam febris petechialis in vrbe et agro Nordheimensi annis 1808 et 1810 epidemice grassatae. ib. p. 1313.

Idem specimen dendrotomicum (anatomie comparée des conifères et des arbres verts). *G. G. Anz.* 1813. p. 185.

Schaubach, Prof. et assessor consistorii Meiningensis, de Indorum modo, loca et motus planetarum definiendi commentationem (insertam ipsi huic Vol. II.) *G. G. Anz.* 1813. p. 345.

Sprengel, Prof. Halensis, in vmbelliferarum genera quaedam animaduersiones (itidem hoc volumine commentationum typis expressas). *G. G. Anz.* 1813. p. 313.

Roloff, M. D. Physicus prouinciae Magdeburgensis, de aërolitho Erxlebiano. *G. G. Anz.* 1812. p. 1318.

A. MDCCCXIII.

Münter, episcopus Selandiae, numos aliquot rariores orientales. *G. G. Anz.* 1813. p. 154.

Etter mineralogiae et antiquitatum cultor Petropoli, iconem et descriptionem idoli Sinensis Kilin. *G. G. Anz.* 1813. p. 361.

von Schreibers, M. D. Imperatori Regi Austriaco a consiliis, et Director musei imperialis Vindobonensis, insigne specimen aërolithorum quibus Stannerae, Morauiae oppido, d. 22. Maii 1808. pluit.

Scriba

Scriba Paſtor Schwickartshuſae principatus Haſſiae ſuperioris, conſilia pro auertenda a braſſica napo noxa inſectorum, et ad praecauendam humi fertilis ab agris eluuiem.

Beyerle, M. D. Mannhemii, hiſtoriam choreae Sti. Viti ab ipſo obſeruatae.

Hosfeld, in inſtituto rei ſaltuariae quod Dreyſſigackerae prope Meiningam floret Praeceptor, de genuina ratione planetae Saturni eiusque anuli.

* * *

Iam exponendum quae quaeſtionum a Societate in M. Nouembrem a. 1812 propoſitarum conditio et fortuna fuerit. Et quidem altera eaque primaria a claſſe mathematica conſtituta erat huius quidem argumenti: (v. Praefat. vol. I. p. XVI.)

Tot nuper itineribus in longinquas terras factis, conſequuti ſumus notitias directionis acus magneticae per remotiſſima orbis terrarum loca numeroſas. Deſiderat ergo Societas Reg. Scient. vt ex his auctoribus numerus idoneus praecipuarum fide digniſſimarum declinationum et inclinationum acus magneticae per diſſitas maxime inuicem orbis terrarum partes enotetur et in vnum congeratur, ita vt ſuperſtrui iis poſſit theoria, quantum fieri poteſt, conſentanea.

In dilectu obſeruationum non tam copia quam fides et ſoliditas exſpectatur; praeferet quoque Societas hanc alteram laudem priori, ſi haec forte deſiderabitur.

Exitum tamen in hac quaeſtione non habuit expectatio noſtra; ſiquidem nulla oblata eſt Societati ſcriptio quae argumentum ſtudio et induſtria digniſſimum exquireret.

Fortunam quidem minus aduerſam experta eſt Societas in quaeſtione oeconomica in eundem M. Nouembrem vulgata (Praefat. vol. I. p. XVII.)

de remediis noxarum e ſublatis collegiis opificum oriundarum.

Senae quidem miſſae erant Societati commentationes. At enim vero praeterquam quod vnius earum auctor contra omnem

omnem eiusmodi certaminis litterarii morem et legem imo vero naturam, nomen ſuum iam in anteceſſum nude profeſſus fuerit, aliae binae non niſi poſt ſtatutum totiesque in nouis noſtris litterariis memoratum tempus miſſae ſunt. Cum vero, tam in his quam in reliquis ſcriptis, argumentum, auctorum ſtudio feliciter tentatum magis quam perfectum videretur, iterata vice ea quaeſtio primum in M. Iulium a 1813 propoſita eſt; cumque tum aliae quaternae ſcriptiones ſocietati oblatae eſſent, quarum tamen etiam nulla argumentum graue ſubtiliter ſatis et accurate tractaſſe cenſenda erat; denuo eandem quaeſtionem, vt infra memorabitur, et quidem geminato praemio in M. Iulium a. 1814 proponere viſum eſt.

Iam ergo quaeſtiones ſunt commemorandae in futurum tempus a Societate conſtitutae. Et quidem quod primarias attinet

in Nouembrem a. MDCCCXIII

propoſita eſt a claſſe *hiſtorica* quaeſtio:

Quum noſtra aetate genus quoddam philoſophandi inualuerit, quod a quibusdam myſticum eſſe iudicatur, deſiderat Societas myſticiſmi in Germania hiſtoriam:

Doceatur igitur huius rationis, ſi rationem dicere fas eſt, a ſaeculo inde XIV. quae eſt aetas Ioannis Tauleri, Argentoratenſis, origines, mutationes, incrementa ad noſtram aetatem, hac tamen exclufa: quae fuerit eius indoles, qui effectus ad rem litterariam Germanorum, et inprimis ad vniuerſitates litterarias.

In Nouembrem a. MDCCCXIV a claſſe *litterarum antiquarum et artium:*

Res Vandalorum in Africa inde a Genſerico ad Gilimerum ſaeculo V. et VI. Quae conſtitutio regni, et cauſſae modique rerum pereuntium.

Et

Et in Nouembrem a. MDCCCXV a classe *physica* quaestio nunc primum constituta et vulgata:

Desideratur accurata et obseruationibus solliciter institutis suffulta notatio naturae, originis, propagationis et disseminationis eorum corpusculorum fungiformium quae nominibus Aecidii, Uredinis et Pucciniae innotuerunt.

Equidem neque systematicum eorum recensum neque descriptionem nouarum specierum adhuc forte praeteruisarum cupit;

verum vt maxime de iis agatur quae vt Uredo segetum (*Ustilago,* Brand) *et* U. linearis (*Rubigo,* Rost) *etc. late subinde disseminantur adeoque aliis plantarum generibus noxiae fiunt, quibus et nonnullas Aecidii et Pucciniae species frequentissime occurrentes adnumerare licet.*

Praeterea autem inuestigandum

1. quomodo Aecidium, Uredo et Puccinia in plantis quae ab his ipsis infestantur, oriantur?

2. num vere plantae sint sui generis parasiticae, numue potius pro morbosis excrescentiis ex mutationibus humorum, in iis quae obsident vegetabilibus oriundis, habendae sint. (quo vero posito tum ad insignem analogiam attendere oportet quae ea de quibus agitur corpuscula et genuinos nonnullos fungos gasteromycos (Liceas, Trichias sessiles *etc.*) *intercedit, tum ad constantem sibique semper similem quam ista seruant, figuram.*)

porro vero quaeritur

3. quaenam sit maxime probabilis caussa ortus eorum?

4. quare quaedam vegetabilia, v. c. cerealia toties rubigine et vstilagine simul corripiantur, alia vero alterutro saltem eorum, alia denique neutri obnoxiae videantur?

5. num plures vstilaginis species statuere liceat?

6. num certis sub circumstantiis siue rubigo in vstilaginem siue contraria ratione haec in illam mutari possit?

7. Num vtriusque pestis origo aut saltem lata propagatio caueri possit?

 denique

denique 8. quaenam ad hunc ſcopum remedia certo et explorato ſucceſſu adhibere liceat?

Qui vero in eo argumento vires ſuas experiri voluerint ſimul rogantur vt ad euitandam confuſionem, quae ex varia germanicorum verborum Brand *et* Roſt *ſignificatione verenda eſſet, potius latinis quae diximus vocabulis technicis vtantur; vtque ſcriptis ſuis quae Societati miſſuri ſint, ſimul ſpecimina eorum corpuſculorum, de quibus egerint, adiungere velint.*

Eine genaue, auf Beobachtungen ſich gründende, Nachricht über die Natur, Entſtehung, Fortpflanzung und Verbreitung derjenigen pilzartigen Gewächſe, welche unter dem Namen Aecidium, Uredo und Puccinia bekannt ſind.

Die Königl. Societät verlangt keine ſyſtematiſche Aufzählung derſelben, noch viel weniger die Beſchreibung neuer etwa überſehener Arten;

ſondern ſie wünſcht, daſs man vorzüglich auf diejenigen Rückſicht nehme, welche, wie z. B. Uredo ſegetum (Brand), Uredo linearis (Roſt) *etc., durch ihre groſse Verbreitung andern Gewächſen nachtheilig werden, ſo wie auf einige häufig vorkommende Aecidien und Puccinien; und auſserdem folgende Puncte zum Gegenſtand der Unterſuchung mache:*

1. Wie erzeugen ſich Aecidium, Uredo und Puccinia bei den Gewächſen die damit befallen ſind?

2. Sind ſie wirklich als paraſitiſche Pflanzen, oder nur als Erzeugniſſe vorangegangener Veränderungen der Säfte der Pflanzen, und mithin als krankhafte Zuſtände zu betrachten? Letzteres zugegeben, darf die groſse Analogie, die zwiſchen ihnen und einigen Staubpilzen (Licea, Trichiae ſeſſiles etc.) ſtatt findet, ſo wie ihre ſtets wiederkehrende unveränderliche Form nicht überſehen werden.

3. Was iſt die wahrſcheinlichſte Urſache ihrer Entſtehung?

4. Warum werden manche Gewächſe, z. B. die Getreide, ſo häufig und zwar mit Roſt und Brand zugleich, andere nur mit Roſt oder Brand, manche hingegen mit keinem von beiden befallen?

5. Laſſen ſich mehrere Arten von Brand annehmen?

6.

6. Kann bey veränderten Umständen Rost in Brand, oder dieser in jenen übergehen?

7. Läſst sich die Erzeugung sowohl des Brandes als des Rostes ganz, oder wenigstens ihre zu groſse Ausbreitung verhuten?

8. Welcher Mittel kann man sich hierzu mit dem besten und sichersten Erfolg bedienen? —

Bey der Vieldeutigkeit des Wortes Brand *und* Rost *werden diejenigen, welche diese Preisfrage bearbeiten wollen, wohl thun, sich der angenommenen lateinischen Namen zu bedienen, und von den verschiedenen Arten, deren in der Schrift Erwähnung geschehen wird, Proben beyzulegen.*

* * *

Secundi vero ordinis quaeſtiones, oeconomicae vulgo dictae ita conſtitutae ſunt:

In Nouembrem MDCCCXIII.

Welches sind die sichersten Mittel, den Rübsamen (Braſſica napus ſilueſtris *und* Braſſica campeſtris*) auf den Aeckern wider die schädlichen Insecten zu sichern?*

Doceantur modi et rationes, vſu et experientia probatae, auertendi a braſſica napo ſilueſtri et campeſtri in agro conſito noxam infeſtorum infectorum.

In Iulium MDCCCXIV ea, quam diximus, binis iam vicibus ſed incaſſum propoſita quaeſtio denuo, et quidem geminato praemio ea ratione iteratur, vt, ſi vna exhibeatur ſcriptio reliquis omnibus palmam praeripiens, ea duplicato praemio, adeo XXIV Ducatis ornetur; quodſi vero binae oblatae fuerint eiusdem dignitatis et pretii cuiuis earum ſuetum praemium XII Ducatorum tribuatur.

Wie können die Nachtheile, welche nach Aufhebung der Zünfte oder Gilden entstehen, verhütet oder vermindert werden?

 Dahin

Dahin gehört unter andern die Anhäufung ungeschickter Meister, welche den geschickteren den Verdienst rauben, und sie verdrängen; die Belästigung der Armencassen durch die stets wachsende Zahl verarmter Handwerker und ihrer Familien, auch durch die wandernden Gesellen; ferner der Mangel der Sittenaufsicht über Meister, Gesellen und Lehrlinge, welche bisher die Gilden geführt haben.

Versteht sich, dass die hier genannten Nachtheile nur Beyspielsweise angeführt sind, und man die Prüfung derselben allgemeiner zu nehmen, und zu beachten hat, ob sie vorübergehender oder bleibender Natur sind, und ob deren Hinwegräumung durch gewisse Mittel nicht andere und grössere Nachtheile herbeyführen könnte.

Besonders aber empfiehlt die Societät, dass man bey der Angabe dieser Mittel auf das, was eine längere Erfahrung in England und Holland, eine kürzere in Frankreich, gelehrt hat, Rücksicht nehme; und dass die verschiedenen Arten der Gewerbe, und das verschiedene Local wo sie getrieben werden (grosse, kleine, mittlere Orte, Städte oder plattes Land etc.) bey der Beantwortung nicht aus der Acht gelassen werden mögen.

Ex sublatis collegiis opificum oriundae noxae quibus consiliis et modis possunt aut auerti aut minui?

In Nouembrem MDCCCXIV quaestio euulgata est *):

Da die geringen Linnen, welche aus Niedersachsen auswärts hauptsächlich nur in den Handel kommen, schon seit vielen Jahren in einem so niedrigen Preise gestanden haben, so wünscht man eine, so viel möglich, auf Erfahrung gegründete Untersuchung, was der Producent der ersten Materie, der Verarbeiter jeder Art, und der Kaufmann daran wirklich verdient haben, um darnach beurtheilen zu können, ob dieser Zweig der National-Production mit wahrem Vortheil für die Nation

*) G. G. *Anz.* 1811. p. 1868. 1812. p. 1246. 2006. et 1813. p. 1269.

Nation verbunden, oder nur ein Mittel geworden ist, eine gewisse Summe Geldes aus dem Auslande zu ziehen.

Dieser Untersuchung bittet man die Betrachtung hinzu zu fügen, was in dem Falle, da der auswärts gehende Linnenhandel aufhören müsste, die daraus entstehende Verminderung des Flachsbaues und der Flachsarbeit aller Art für den Ackerbau und die ländliche Industrie für Folgen haben würde, und wie diese Lücken am zweckmässigsten wieder auszufüllen wären.

de linteorum crassiorum Saxoniae inferioris circumscripto per exportationem interclusam mercatu, malique huius remediis.

Denique in Iulium MDCCCXV: *)

Welches sind in gebirgigen Gegenden die zweckmässigsten Vorrichtungen, das Abfliessen der Aecker bey Regengüssen zu verhüten, ohne in den Grabenbetten, bey starkem Falle der Graben, das Ausreissen des Bodens zu sehr zu befördern?

Cum montosis in regionibus largi imbres fertilem agrorum humum abluant, vulgari vero aduersus eam calamitatem remedio, fossarum nempe decliuium, ipsi harum aluei aquis destruantur, alii desiderantur modi quibus ista agrorum detrimenta praecaueri possint.

* * *

Primariae cuiuis quaestioni propositum est praemium quinquaginta aureorum ducatorum: missae vero sunto commentationes ante Cal. Octobris.

Ex quaestionibus oeconomici argumenti iteratae isti de consiliis et modis ad auertendas aut minuendas noxas quae ex

*) *G. G. Anz.* 1812. p. 1247. 2006. et 1813. p. 1270.

ex ſublatis collegiis opificum oriri poſſent, geminatum praemium XXIV ducatorum, ea ratione quam ſupra iam memorauimus edictum eſt, reliquis ſimplex XII iſtiusmodi aureorum. Mittantur autem ſcriptiones ante Iunii et Octobris Calendas.

Scripſit M. Septembri MDCCCXIII

Io. Frid. Blumenbach.

INDEX

INDEX
COMMENTATIONVM RECENTIORVM
VOLVMINIS SECVNDI.

Commentationes claffis litterarum antiquarum et artium.

Tabulae aeri incifae in hoc volumine hae funt:

Ad commentationes phyficas.

Ad commentationes mathematicas.

Ad commentationes hiftoricas.

ERRATA.

In disquiff. generr. circa feriem infin. auct. Gaufs
Pag. 38, l. 6 a calce pro quit l. qui.
Pag. 41, l. 2 atque l. 5 pro $k(1-z)^{\frac{1}{k}}$ l. $k(1-z^{\frac{1}{k}})$
In theoria attractionis etc. auct. Gaufs
Pag. 11, l. 6 atque l. 2 a calce, nec non pag. 12, l. 1, 8, 9, 17 pro *MX* l. *QX*.
Pag. 12, l. 14 atque l. 18 pro *MY* l. *QY* atque pro *MZ* l. *QZ*.
Ibid. l. 4 a calce poft *diftantiae* infere *reciproce*.
Pag. 14, l. 16 pro fin *MY* l. cof *MY*.
Ibid. l. 17 pro fin *MZ* l. cof *MZ*.
Pag. 19, l. 10 pro comparatas l. comparatarum.

COMMENTATIONES

SOCIETATIS REGIAE SCIENTIARVM GOTTINGENSIS

RECENTIORES

CLASSIS PHYSICAE

TOM. II.

IO. FRID. BLVMENBACHII

DE

ANOMALIS ET VITIOSIS QVIBVSDAM NISVS FORMATIVI ABERRATIONIBVS

COMMENTATIO

RECITATA

D. XI. IVL. MDCCCXII.

Praefatio.

Etsi praeclarum est, et, vt in vniuerso naturae studio ita vel maxime in physiologia organicorum vt vocant corporum impense commendandum Aristotelis, viri incomparabilis, in politicorum opere monitum: non in deprauatis, sed in his quae optime secundum naturam se habent considerandum esse quid sit naturale; aeque tamen ab altera parte verum est vt quam verissimum, ludentis quoque vt aiunt naturae et a sueto tramite declinantis, imo vero et ad vitiosam et monstrosam subinde fabricam aberrantis, opera, dummodo sano cum iudicio et caute et sobrie iisdem vtaris, grauis vtique ad physiologiam illustrandam momenti esse. Inest enim, vt in summorum ingeniorum, ita in naturae ipsius erroribus semper quidquam quod discamus, quo perficiamus, quod admiremur *).

Maxime autem hoc de insigni et multifaria luce valere constat, qua ipsius generationis mysterium vitiosae quam innuimus fabricae indagine mirifice illustratur; adeoque et ab eo inde tempore quo ad *nisus*

*) v. Morgagni in *Opere di* Vallisneri T. I. pag. 448.

nifus formatiui in generationis, nutritionis et reproductionis vt vocatur negotio, vim et efficaciam, cum obferuando tum meditando fedulo animum aduerti, inprimis quoque ad abnormes eius a legitimo tramite aberrationes attentus fui, non minus lucri ab iisdem exfpectans, quam tot alia phyfiologiae grauiffima capita, vt de cerebri, de fyftematis abforbentis aliorumque organorum functione, ex pathologicis phaenomenis, morbofis fcil. earum partium affectionibus, adepta funt. Neque fpem euentus fefellit, fiquidem hac via paffim varia nondum haćtenus animaduerfa detegere, aliis nouum robur addere, alia vero minus bene antea opinata retractare et emendare licuit.

Cumque multimodae nifus formatiui aberrationes fatis commode ad quaternas claffes principes referantur, *fabricae* fcil. tam *monftrofae* proprie fic dictae quam *androgynae*, tum *generationis hybridae*, demumque *varietatum* in quas organica corpora degenerando exorbitant, eodem ordine ftaminis loco vtar cui paffim confines obferuationes tanquam fubtegmen interferere liceat.

S. I. *Fabrica monftrofa proprie fic dicta.*

Et monftra quidem, etfi ob portentofum quo plerumque vel vulgi oculos feriunt habitum, ab omni inde tempore inter prodigia relata, a chronicorum auctoribus memorata, imo vero ingens eorum farrago nuperioribus feculis integris voluminibus congefta et iconibus exhibita fint, maximam tamen partem in his operibus mere compilatitiis Lycosthenis, Irenaei, Rveffii, Schenckii, aliisque eiusdem farinae non tantum perfunctorie faltem et incuriofius tractata, verum et faepiffime vltra veritatem fictitiis acceffionibus exornata, imo vero potius deturpata effe, eft quod doleas.

Comperi hoc inprimis cum ante aliquod tempus occafio mihi praeberetur, exempla eorum monftrorum, quotquot mihi apud auctores innotuerant inuicem comparandi et critica lance perpendendi, quae a brutis animantibus in lucem edita, humano capite confpicua fuiffe vulgo memorantur, quibusque thaumatographorum quales modo dixi opera abundant. Percrebuerat nempe fama natum effe Osnabrugi fimul cum pluribus aliis catulis rite formatis, vtroque parente ex eorum genere quos fagaces canes aut auiarios vocant, vnum iftorum

iftorum pullorum humana facie infignem, quam quidem catellam (nam fequioris fexus eft) mox cl. DROOP M. D. et vrbis phyficus, auditor quondam meus aeftumatiffimus fibi comparauerat, mihique eo fcopo dono mifit vt ipfe de rumoris fuperlatione iudicare poffem. Et quidem vel primo intuitu hanc fabricam alienam vnice ad nafi aliquam deformitatem redire vidi, vtpote qui rite quidem fuo loco pofitus, forma faltem cylindrica et infolito more prominente aberrabat; ceterum autem tantum ab humano nafo abhorrebat vt potius infantilis penis aliquam fimilitudinem mentiretur, qualis et in aliis monftrofis partubus, humanis praefertim et fuillis, cyclopibus et quidem plerumque ex fitu mutato, alieno loco, nempe in fronte toties iam obferuatus eft.

Anfam interim praebuit immerito famofus catulus paulo faltem vltra modum nafutus, in alias de monftrofis partubus humana facie praeditis, curatius inquirendi, quorum vero, fi a vagis et infidis compilatorum relationibus difcefferis, inter accuratas defcriptiones et icones monftrorum, ne vnicum quidem reperi quod vllo modo humanae vere formae comparare licuerit.

Contra vero numerofa extant humanorum monftroforum partuum exempla, quae, fiue vniuerfi corporis habitu fiue vnius alteriusue partis anomala conformatione haud infitiandam aliquam cum bruto quodam fimilitudinem prae fe ferre videntur.

Eft ex horum numero memorabile fpecimen quod liberalitati alius cari auditoris, defideratiffimi D BORSTELMANN medici Hamburgenfis debeo, foetus inquam feminei, anencephali vt vocantur, fedecim circ. hebdomadum, Hamburgi quondam nati quod praeter caluariae offium et cerebri defectum, fpinali quoque medulla et fterni inferiore parte aeque ac abdominalibus integumentis et mufculis ita deftituitur vt cor et infimi ventris vifcera, hepar, ventriculus et inteftina praeter rectum tantum non omnia, ingenti prolapfu congenito nuda foras propendeant *). Verum non haec funt quorum cauffa huius monftri hic loci mentionem iniicio, fed propter vniuerfi corporis habitum et partium principalium relationem, quibus raninam prorfus formam adeo prae fe fert vt quicunque illud adhuc in fupelle

*) Proxime abeft a fimili monftrofo foetu cuius iconem exhibuit HAMMER in *Comm. litter. Nor.* vol. VII. tab. 1. fig. 1.

fupelleftile mea anatomica viderint, ad vnum omnes miram eius cum ranina forma fimilitudinem confeffi fint. Vt enim capitis depreffam figuram taceam plerisque anencephalis communem adeoque raninae analogam vt et a Gallis ea monftra bufonum capita appellentur, colli defectus, dorfi breuitas, inprimis vero crurum fi ea cum brachiis contuleris, enormis longitudo, eidem de qua agimus, comparationi locum dant. Denique et illud memorabile, in hoc quadrimeftri foetu brachia nondum vt ea aetas fert efformata, fed fub communibus integumentis magnam partem quafi abfcondita effe, fiquidem ea fub axillis altius defcendunt, in cubitorum autem plica in laxum vinculum abeunt ab anteriore medii humeri parte verfus antibrachii cum carpo confinium excurrens, qualem quidem brachiorum obuolutionem, ab aliis et a me ipfo in tenerorum humanorum embryonum diffectione faepius obferuatam in ranarum quoque gyrinis fpectari omnes nouimus. Quare et pridem egregii per comparatam anatomen phyfiologi, Harvaevs, Grew, Lister al. humani foetus fucceffiuam metamorphofin cum ea contulerunt quam gyrinum in ranam transformandum fubire oportet.

Nuper vero cl. viri Avtenrieth *) ac Fr. Meckel **) hanc embryonum et foetuum humanorum metamorphofin, eorumque in fucceffiuis incrementi ftadiis cum brutis animantibus diuerfarum claffium analogiam numerofis et curatiffimis diffectionibus profequuti funt, quibus omnibus collatis vtique verifimillimum videtur in humani foetus formatione nifum formatiuum gradatim inferiorum primo regni animalis ordinum figurationes percurrere antequam ad fummum plafticae virtutis faftigium, ad humanae inquam formae productionem pertingat. Facile hinc concipi poteft quomodo ille nifus in hocce fuo decurfu non vnam ob cauffam ita impediri poffit vt legitimo modo vltro progredi metamque quam diximus attingere nequeat, fed media quafi in via inque inferiore curriculi gradu fubfiftere coactus, monftrofum faltem nondumque ad humanae formae faftigium perfectum foetum perficere queat. Contra vero plane impoffibile et vltra naturae plafticae vires cenfendum, quod nifus formatiuus in bruti animantis conceptu, limites fuos ita tranfcendere poffit

*) *obferuat. ad hiftor. embryonis faciend.* Tubing. 1797. 4.

**) tam in *Abhandl. aus der menfchlichen und vergleichenden Anat.* Hal. 1806. 8. quam in *Beytr. zur vergleich. Anat.* Lipf. inde ab a. 1808. 8. c. tab. aen.

poſſit vt ſaltu quodam beſtialem quae tali animanti conuenit figuram ad humanam euehere ipſi liceat. Hinc, quod iam innuimus, numeroſa quidem exempla monſtrorum a mulieribus partu editorum, quae animantium brutorum habitum prae ſe tulerunt; nullum autem cui fidere poſſis ſpecimen a bruto animanti nati monſtri quod humano capite, manibus pedibusue humanis, aliaue parte homini propria, conſpicuum fuerit.

Anencephalo quem modo diximus partui, cerebro, cerebello et medulla ſpinali in totum deſtituto, alius generis monſtrum per defectum vt vocant, idemque maxime memorabile iungere liceat, quod liberalitati egregii viri, cl. Heineken, Medici et Profeſſoris apud Bremenſes meritiſſimi debeo.

Eſt illud foetus circ. trimeſtris, quem mater altera vice grauida, ex improuiſo terrore percita, abortu peperit, recentem ceteroquin et plane incorruptum, et qui praeter manus informe clauatas digitisque plane carentes, pedes non ſolum aeque informes verum et inuicem confuſos et coalitos habet, inſuper vero vniuerſali atreſia laborat, ita vt nec aurium nec palpebrarum aut narium et oris vnique vlla adſit apertura, in genitalibus autem vnice clitoridis tenue veſtigium ſeu potius ſimulacrum. (— Tab. I. fig. 1. —)

Bina praeterea in hoc perfectiſſimo omnium atretarum quorum memini, memorabilia videntur. Quod quidem ſolus prodierit, non quod in plerisque humanis fetubus valdopere monſtroſis obſervatum eſt, cum gemello rite formato; tum vero quod difficile ſit conceptu, quomodo praeter maternum ſanguinem per vmbilicalem venam ipſi aduectum vllo alio modo nutriri potuerit.

Cumque ipſa ea cuius hactenus memini monſtrorum triga ſequioris ſexus ſit, in mentem reuocat quod pridem a Morgagno aliisque animaduerſum nuper vero cl. Otto Profeſſoris Vratislavienſis curatiore computo *) confirmatum eſt, non ſolum anencephalorum ſed et reliquorum monſtrorum longe plurimos ſequioris eſſe ſexus.

Probabile

*) Ad. Gvil. Otto *monſtrorum ſex humanor. anatomica et phyſiologica disquiſitio.* Francof. ad Viadr. 1811. 4. pag. 27.

Probabile ergo videtur nifum formatiuum in fequioris fexus animantium fabricatione facilius a recto tramite aberrare, in mafculorum contra figuratione magis firmum et conftantem effe.

S. II. *Fabricae androgynae phaenomena.*

Refpondet autem et huic afferto illud, quod nunquam quantum equidem noui mafculi animantis perfecti et adulti in feminei fuae fpeciei habitum mutatio et quafimetamorphofis obferuata fit, cum contra feminarum tam in humano quam in aliorum animalium generibus exempla notiffima fint, quae prouectiore aetate mafculinum habitum quafiandrogynum vt appellare licebit, induerant *). Quanquam enim fenfu ftrictiore ea tantum organicorum corporum fpecimina pro androgynis haberi foleant, quae contra naturae ordinem generationis organa ex vtroque fexu mixta habeant, latiore tamen fenfu vtique et ea de quibus iam agitur exempla, faltim quafiandrogynorum nomine infigniri poterunt; quo quidem vt mulieres barbatas **), aut ceruas cornigeras taceam, inprimis aues femellae pertinent, quae vbi effoetae oua ponere defierunt, proximis annis pennas fui fexus cum mafculinis plane commutant. Et pertinent quidem ad eas fpecies pennigerae animantium claffis in quibus eam mutationem obferuatam effe nouimus: Columba oenas, Phafianus gallus, colchicus et pictus, Pauo criftatus, Otis tarda, Emberiza paradifea et longicauda, Pipra rupicola, et Anas bofchas. Cumque nuper ab humaniffimo Graff viuarii phafianini Regii quod Caffellis eft infpectore, viro in fuo ftudio peritiffimo tum pulcherrimum iftiusmodi Phafiani picti fpecimen ***), tum vero curatiorem quam antea

*) Iac. Berengarivs *in Mundinum* fol. 210 b. "mares perpetuo fervant fexum quia natura non intendit in fpecie humana generare nil perfectius mafculo; fed interdum repertum eft foeminas conuariare fexum, „quia natura femper cupit perfectionem."

**) De Phaëthufa Pytheae vxore Hippocrates *epidemicor.* VI. verfus finem.
cf. quoque Rhodii *obf. medicinal.* pag. 162.
inftar omnium autem docte et ex profeffo de eo phaenomeno differentem Iac. Bürlin *de foeminis ex fuppreffione menfium barbatis.* Altorf. 1664 4.

***) v. Edwards tab. 67.

antea mihi innotuerat de plumarum eius mira mutatione notitiam acceperim, paucis eidem immorari liceat. Non obſtante perfecte maſculino veſtitu feminam tamen vere eſſe eam auem iam primo intuitu roſtri iridumque fuſcus color, tum et calcarum defectus docet, maxime vero anatomica inquiſitio, qua quidem genitalem tubum etſi tabidum et marcore confectum tamen adhuc rite diſtinguendum, ouarii vero non niſi tenuia quae reſtabant veſtigia reperi. Huiusmodi phaſiani vsque ad ſeptimum circ. aetatis annum nullatenus ab aliis ſuae ſpeciei femellis diſtingui poſſunt; ab eo autem inde tempore praeterquam quod ad venerem ſegnes fiant maresque non amplius admittant, quoties annuo faſtidio vt Plinius vocat, correpti, pennas ponunt, ſenſim eorum loco ſplendido tricolore maſculorum veſtitu induuntur, ita vt triennio exacto, praeter eos quos modo diximus characteres qui conſtanter femininis huius generis auium priui permanent, iridum ſc., roſtri etc., maſculis phaſianis pictis vt ouum ouo ſimillimae redditae ſunt. Ipſum illud ſpecimen cuius ad manus habeo exuulas 15 annos viuendo expleuerat, cum aliorum id generis auium aetas raro decimum ad duodecimum excedat. Senio confectae, vt et hoc addam, vires deficiebant adeo vt neque amplius auium pulueratricium ad quas phaſiani pertinent more, ſe in arena volutare, neque cruribus iam rigeſcentibus caput digitis ſcalpere poſſet, vnde ingenti vi pediculorum phaſiani obſeſſa erat.

Aut grauiter fallor, aut idem de quo modo diſſerui phaenomenon auium femellarum quae ingraueſcente aetate maſculorum habitum induerunt, vni alteriue exemplo de gallis quos oua poſuiſſe vulgo perhibent, anſam praebuit. Quanquam enim longe plurimas de gallorum ouis putatitiis narratiunculas ex errore et confuſione natas eſſe probabile ſit, omnia vero de fabuloſis baſiliſcis exinde natis commenta ad aniles fabulas pridem exploſas relegare oporteat, operae tamen pretium videtur et in gallis iſtis ouiparis aeque ac tot aliis figmentis quibus hiſtoriam naturalem deturpatam accepimus, fontes exquirere vnde ea ortum duxerunt. Vtplurimum oua gallinarum deformia aut paruitate conſpicua ex vulgi opinione pro gallorum ouis venditari, notiſſimum eſt *). Hallervs tamen ſuſpicatur quod paſſim etiam in gallo materies vrinae calcarea in cloacam effuſa abundare,

*) cf. Lavr. Straussii *exercitatio de ouo Galli.* Giſſ. 1670. 4.

undare, et aliquod coagulum ambire, ouique aliquam similitudinem imitari possit. Et reuera Inter historias putatiuorum gallorum ouorum, quas studiose contuli, vna occurrit quae eam coniecturam confirmare videtur. Refert enim doctissimus TENZELIVS (idem qui primus fossilia elephanti ossa contra eorum opinionem vindicauit qui ea pro naturae lusibus habuerunt) in multifariae eruditionis colloquiis menstruis, habuisse virum spectabilem Kahlae ad Saalam gallum nouimestrem cui ouulo simile corpus quod in gallinario repertum erat, tribuebatur, et in cuius extremo intestino aliud eiusmodi repertum est, priore illo paullo maius et membrana obductum, qualem oua antequam posita sunt, monstrant *).

Etiam de androgyna vtriusque sexus organorum in eiusmodi gallo praeter naturam coniugatione cogitare liceret, dummodo vel vnicum cui fidere possis tale exemplum hactenus innotuisset. Ego vero adhucdum ne vnum quidem in tota auium classe hermaphroditum vere obseruatum memini. Extat quidem in egregii ceteroquin viri ANT. DE HEIDE obseruationibus medicis breuis anatome, quam vero ipse rudem vocat, nec a se ipso instituta sed solum ab aliis relata, galli, qui putabatur hermaphroditus, quae vero adeo manca et in pluribus suspecta videtur vt vix fidem mereri censenda sit.

Vtut vero aliis de hoc gallo sentire lubeat, mihi sane verisimillimum videtur plurima quae vulgo pro gallorum ouis vendita sunt specimina a gallinis posita esse quae aut inde a iuuentute masculorum habitum imo passim et propensiones prae se ferunt, aut seriore demum aetate sexus sui plumas cum masculis commuturunt.

Vnice adhuc memorare liceat, quod, quum hactenus non nisi in gallinaceo genere istiusmodi masculorum vt putantur ouiparorum quantum equidem sciam, innotuerint exempla, nuper tamen et a cel. ERHARD Prof. med. apud Erfurtenses meritissimo missum mihi esse Fringillae canariae ouulum, dimidio quam in his auiculis esse solet, minus, ceterum solitae figurae et coloris, quod quidem ab alite id generis non solum egregie canoro verum et reliquo habitu masculum sexum mentiente, positum est; de quo tamen iudicium hactenus ampliare praestat, donec mortua auicula anatomicus culter sexum eius manifestarit.

Post

*) *Monatliche Unterredungen* a. 1696. pag. 883 sqq.

Poſt tot ceterum nuperis temporibus de hermaphroditorum animalium exiſtentia et natura in vtramque partem agitatas diſputationes, illud ſaltem verbo tangere liceat, perfectiſſima vere androgyna contra naturae ordinem animalium exempla in piſcium claſſe occurrere; quorum bina ſpecimina Cyprini carpionis paucarum hebdomadum interuallo in eodem lacu prope Northuſam haud ita pridem piſcata, amicitiae deſideratiſſimi D. Filter accepta refero, vtrumque aeque ouario ſuo ac lactibus illud amplectentibus rite inſtructum.

Feminea paſſim animantia virilem induere habitum vidimus; nunquam vero quantum noui maſcula animantia ſua ſponte in feminea mutata eſſe obſeruatum eſt; vtique vero in *caſtratis*, teſtibus ſuis orbis, niſus formatiuus abnormi quam inde patitur directione vniuerſi corporis habitum femineum reddit. Nam in pueris eunuchis poſtquam adoleuerunt non ſolummodo barba non prouenit et genitalia minus hirta manent, neque vox in grauem virilem mutatur, verum et ilia latiora, nates ampliores, crura craſſiora, mammae magis quam aliis in viris ſolent fraterculantes, collum etiam genuaque magis rotundata feminei corporis formam externe aemulantur. Imo et corpus ipſorum magis habile, carnes autem molliores ſunt, quid quod et oſſa eorum teneriora dicuntur *). Similisque in vniuerſum habitus etiam in viris obſeruatus quos, aut inde ab vtero plane inteſtatos (vt Plautina ioculari vore vtar,) aut ſaltem cryptorchides fuiſſe, memoratur. Nec abſimiles effectus ſunt quos alia calidi ſanguinis ex vtraque claſſe, poſt caſtrationem patiuntur.

Memorabile autem phaenomenon praeter iam enarrata, ceruino generi poſt teſtium exſectionem contingere conſtat, intimum quod organa ſemen ſecernentia et cornua intercedit commercium, demonſtrans; vbi praeſertim capreolorum cornua poſt teſtium iacturam in ingentis ſubinde magnitudinis et mirae deformitatis exoſtoſes easque perennes, excreſcere notum eſt; cumque inter plura id genus egregia ſpecimina quae in ſupellectile mea zootomica ſeruo, vnum ſit cuius curatiorem ortus et incrementi hiſtoriam teneo, operae pretium duxi principalia eius momenta hic loci inſerere.

Menſe

*) Iac. Verney in *bibliothecae italicae* vol. VII. pag. 121 ſq.

Menfe Iunio a. 1802 ad radices Brufteri montis in ambitu faltuario Hafferodenfi repertus eft capreolus vix fex ad octo dies natus, cuius nutritum praefectus faltus domefticis fuis commifit. Primo trimeftri ab initio lacte, poft etiam panis fruftulis eodem maceratis, et porro arborum foliis et herbis vefcabatur, e quibus praefertim rubi idaei herbam, conuoluulum aruenfem, trifolium pratenfe et crataegi oxyacanthae folia appetebat; proxime vero infequentibus menfibus varia magis victus ratione vtebatur ita vt praeter folani efculenti tubera et panem, obfoniis quoque coctis, et omnis fere generis ferculis quae culina praebebat delectaretur, nec carnes coctas et affatas, lardum, farcimina et cafeum auerfaretur. Poma praeterea, coffeae fabas et faccharum in cupediis habebat. Decembri eiusdem anni verfus finem vergente cornua ei primum propullulare ceperunt, Martio proxime fequenti (a. 1803.) ita perfecta vt pellicea eorum integumenta rite poneret. Cum vero ab eo inde tempore ferociorem fe gereret, et praefertim in feminas et infantes impetum faceret, iam fub initium Aprilis teftes ipfi ligatura demebantur. Octiduo poft hanc iacturam elapfo prima ifta cornua cadebant, quibus vero, infolito quamuis anni tempore, mox noua fuccedebant, quorum dextrum bifurcum, finiftrum contra tribus ramulis praeditum erat. Et in his quidem iam pelliceum integumentum non fuo tempore decidebat fed per totum eum annum reftabat, tum autem primis menfibus anni fequentis (1804) quo fcilicet tempore capreolorum cornua nondum adhuc indurata et perfecta funt (venatoribus inter noftrates die Kolbenzeit), in noftro non folum praeter naturae ordinem intumefcere, fed et numerofos proceffus, in offea fubftantia nodiformes in pelliceo autem integumento quafi cincinnatos protrudere incipiebant, quae proximo biennio, in ver vsque anni 1806, ita increuerunt, vt tunc quoduis cornu fpithamae longitudinem attingeret, craffitie autem viri robufti antibrachium aequaret, pondus vero offeae tantum partis exficcatae iunctim ad libram cum 10 vnciis accederet. Rami eorum clauati, dextrum binis finiftrum tribus bulbis rotundatis *). Maximum eorum quotannis incrementum ipfo illo quod modo diximus tempore, confpicuum erat, quo fcilicet capreolorum cornua nuper nata adhuc tenera et quafi cartilaginea funt. Molles vero quorum meminimus appendices cutaneae menfibus Iunio, Iulio et Augufto peculiarem excernebant humorem fubalbidum, fed intolerandi fere foetoris. Cumque

*) Forma in vniuerfum ifti fimilis cuius iconem Keysleri hodoeporico infertum vifitur.

que craſſa iſta cornua in baſi ſe inuicem contingerent in reliquo autem decurſu parum tantum diſtarent, denſum illud pelliceum tegmen cincinnati quaſi capillamenti ſpeciem prae ſe ferebat, cuius partes laterales inferiores oculos animantis fere obtegebant, quod pondere monſtroſorum cornuum demum obrutum, ſuſtinendo capiti impar vltimis menſibus non niſi immoto ad latus capite humi iacere imo vero eam ob cauſſam non niſi aegerrime ruminare poterat, donec demum initio Martii a. 1806 exſtingueretur. Illud denique addere liceat, capreolum hunc eum colorem griſeum qui ipſi eo quo euirebatur tempore erat, per reliquam vitam ſeruaſſe, pilos autem quotannis tribus quatuorue ſeptimanis ante tempus hiſce animantibus a natura ſtatutum mutaſſe.

S. III. *Generatio hybrida.*

Iam ad aliam niſus formatiui a normali ſuo tramite aberrationem, eam nempe qua ex diuerſarum ſpecierum foecunda copula *hybrida* animalia generantur. Et hanc quidem inter amphibia nonnulla, piſces aliquos et inſecta quaedam in ipſo libero naturae ſtatu paſſim contingere poſſe negare non auſim. De eo autem valde dubito quod a doctis viris aſſertum legimus *), calidi quoque ſanguinis diuerſas ſpecies ſponte ſua et abſque hominis coactu ſubinde inuicem copulari. Ita vc. cel. Michaelis, quondam noſter, opinabatur **) mulos primitus non tam hominum induſtria, quam naturae fortuito caſu genitos eſſe; quam quidem ſpontaneam copulam homines poſtmodum in vſum ſuum vertere et aſinos equabus admittere mulosque ſibi parare didicerint. Qui vero antipathiam cogitat qua equi aſinas auerſantur, cuius memorabile exemplum Herodotus in Perſarum cum Scythis proelio memorat, vix iſti opinioni calculum adiiciet et potius mecum S. Ambrosio adſentiet, qui hunc aſinorum et equarum coitum, adulterium iumentale appellat, hominis cura perpetratum, vtpote qui

*) Imo vero celeber polygraphus Athan. Kircher vt arcam Noae pro recipiendis omnis generis animalibus ſatis ſpatioſam redderet, demonſtrare nititur, longe pauciores diluuii Noachici tempore extitiſſe animantium ſpecies, ſed magnum eorum numerum hybridum eſſe, poſt eum cataclyſmum ſenſim ex diuerſi generis animantium copula prognatum. Marmotam v. c. alpinam ex taxi cum ſimia coitu, armadillos ex erinacei cum teſtudine congreſſu et ſ. p.

**) Moſaiſches Recht P. III. pag. 272.

qui aliena genera confundit, diuerſaque ſemina miſcet, atque ad vetitos coitus cogit inuitos, et hoc induſtriam vocat *).

Imo vero nonnulla hybridorum exempla quae ex animantium, domeſticorum quidem, aſt diuerſi nimis generis imo ordinis copula prognata paſſim perhibentur, non tam ad hanc circa quam iam ſermo eſt notham generationem quam ad vere monſtroſam de qua ſupra egimus fabricam pertinere, memorabili nuper edoctus ſum ſpecimine felis domeſticae, quam aliquamdiu viuam alui, dono viri Perill. L. B DE REINHARD Legati Imperatoris Regis Francorum ad Regem noſtrum Auguſtiſſimum. Et quidem anteriores huius catti partes, caput, dentes, collum, pectus, pedes antici, imo et venter ad lumbarem vsque regionem, omnia plane felina, caudae vero non niſi breue rudimentum, idemque dextrorſum flexum et quaſi floccoſum, crura autem elatiora et vara (extrorſum curuata) hincque inceſſus animantis ab eo cattorum valde abhorrens, quodammodo ſaliens, ita vt tum his anomaliis tum et ſingulari qua ſubſidebat poſitura, vtique ex omnium qui id tam Caſſellis quam Gottingae viderunt, vnanimi conſenſu non infitiandam cum cuniculo ſimilitudinem prae ſe ferret. Imo et rumor adferebatur, matrem huius animantis felem nempe domeſticam a cuniculo, quorum nonnulli in iisdem aedibus alebantur et cum quibus familiariter eam luſiſſe narrabatur, compreſſam eſſe. Ceterum victu, totoque vitae genere ſe felium more gerebat, a maribus quoque ſuae ſpeciei ex vniuerſa vicinia ardenter expetebatur, hincque grauida facta ſtatuto felibus tempore ternos peperit felinos catulos, perfecte formatos. Quod vero dum adhuc in viuis erat tactu explorare licuit, omnem ſingularis huius deformitatis cauſſam in caudae praeter naturam abbreuiatae et oſſis ſacri extremi verſus dextrum latus flexione oſſiumque iſchii vbi acetabula iis iosident vitioſa in ſuperiora et exteriora obliquitate poſitam eſſe, hoc ipſum poſt obitum curatior indagatio aperte confirmauit.

Memorabile autem ipſam hanc ſingularem fabricam monſtrificam ſaepius iam et quidem quantum hactenus noui, vnice in felibus obſeruatam et plerumque pro hybrida progenie ex earum cum maſculis cuniculis copula venditam eſſe **), quam vero putatiuam originem

*) *Hexaëmer.* l. V. c. 3. T. I. pag. 82 ſq. oper. ed. Pariſ. 1686. fol. cf. (LYSERI) *polygamia triumphatrix* pag. 336.

**) v. ROB. MORAY in BIRCH's *hiſtory of the Royal Society* vol. I. pag. 393.

et

nem triplici argumento refellere licet. Et quidem 1° loco iam ingens diuerſitas quae felinum et cuniculorum genus intercedit, reſpectu totius fabricae, dentium inprimis et mandibularum, tum viſcerum, praeſertim abdominalium, victus et vniuerſae vitae rationis eam longe maxime improbabilem reddunt.

Tum vero 2° accedit nimia geſtationis termini in vtroque iſto animantium genere diſcrepantia; ſiquidem felis per integras nouem ſeptimanas grauida eſt, cum contra cuniculis dimidium huius temporis, quatuor ſcil. cum media hebdomades ad maturandos et in lucem edendos foetus ſufficiant, et ex Ariſtotelico canone, naturae perfecte conſono, nulla diuerſae ſpeciei animantia hybrida inuicem generare poſſunt, quae grauiditatis periodo nimis differunt.

3^io autem loco quod calidi ſanguinis animantia hybrida nunquam vtriusque parentis ita diuiſam et quaſi dimidiatam prae ſe ferant corporis habitum vt anterior pars vni tantum, poſterior autem alteri ſimilis ſit, ſed, quod in diuerſarum *ſpecierum* miſcela muli, in eiusdem vero ſpeciei *varietatibus* inuicem coeuntibus, vel in ipſo humano genere Mulattae monſtrant, vniuerſi corporis conformatio medium inter vtrumque parentem teneat.

Vere monſtroſam autem eſſe iſtam quam diximus in felibus paſſim obſeruabilem fabricam anomalam nuperum quoque docet ſimilis catellae Pariſiis editae exemplum, quam quidem non ex cuniculo genitam, ſed, (etſi non maiore probabilitatis ſpecie) imaginationis maternae vi ita deformatam eſſe perhibebant *). Ceterum eam meo quod deſcripſi ſpecimini vt ouum ouo ſimillimam fuiſſe, e non vno teſte autopta didici, e quibus cl. DE VILLERS collegam coniunctiſſimum honoris cauſſa nominare liceat.

S. IV. *Animalia in varietates ſic dictas degenerantia.*

Vti autem ex monſtrifica quod vidimus conformatione quaedam animalia paſſim quibusdam corporis ſui partibus aliorum fabricam aemulan-

et aliud exemplum in IO. MORTON's *natural hiſtory of Northamptonſhire* pag. 446.

*) *Bibliothèque Britannique* (Sciences et arts) T. XLIII. 1810. pag. 265.

mulantur; ita et vltima quae adhuc memoranda restat, nisus formatiui aberratione qua quidem primitiuae species in diuersas *varietates* degenerant, quaedam earum itidem quoad quarundam partium habitum aliis et quidem passim longe diuersis animantibus similes apparent, quod vel rei equariae studiosis notissimum est, qui in quibusdam equorum varietatibus caput vel arietino, vel taurino, collum siue cigneo siue suillo etc. comparare solent.

Maxime autem huiusmodi analogia in ipso humano genere obseruabilis est, vtpote in quo tum integrae quaedam nationes capitis praesertim et faciei forma gentilitia aliis animantibus, et maxime simiis similes dicuntur, tum vero inter singulos eiusdem gentis et stemmatis homines haud inficiandam iuterdum occurrere cum aliis animalibus quoad vultum similitudinem, quotidiana docet experientia.

Et hic quidem eadem valet obseruatio quam in capite huius commentationis tetigimus vbi de fabrica vere monstrosa disseruimus, non raros quidem esse homines quos vni alteriue animanti quoad habitum corporis comparare licet, nullum autem quantum nouimus animalium brutorum exemplum, (ne dicam integram varietatem,) quod parte aliqua corporis vllam homini soli propriam aemulari dicendum sit.

Nititur autem ista analogia quae hominum singulorum cum brutis quibusdam respectu corporis sui fabricae externae intercedit, physiognomorum ad Aristotelis inde temporibus studium, humanum vultum cum eo aliorum animalium ex mammalium praesertim classe comparandi. Eminuit in his hactenus Io. Bapt. Portae opus cuius equidem comparatiuas hoc respectu icones *) iis longe praeferre oportet, quas postea magni nominis pictor Car. de Brun tabulis aliquot aeri incisis exhibuit vtpote quibus omnem naturae veritatem longe excedere dicendus est; verum omnibus in eo studio antecessorum tentaminibus palmam praeripuit summus in suo genere artifex Gvil. Tischbein vtpote qui binis tabularum aenearum seriebus tum numerosorum diuersi generis ex mammalium classe animantium genuina et graphice ad ipsam naturam expressa capita, tum vero compa-

*) in compendium redactas et vna eademque tabula Portae sparsas icones iunctim expressas v. in W. Goeree *schilderkonstig Ontwerp der Mensch-Kunde* pag. 297.

comparatas cum his ipfis tam celebrium et famoforum virorum quam ideales quasdam graecanicae artis ftatuariae imagines exhibuit.

Et in his quidem vel parum adhuc in hoc ftudiorum genere exercitatos primo intuitu luculenta analogia commoueri toties expertus fum, quae humanam non tantum phyfiognomiam et ethicum quafi characterem, fed et offearum partium quae ipfi pro bafi funt, cum animantium vultu et capitis forma intercedit.

Quantopere enim et ipfum caput offeum in fingulis hominibus bruti cuiusdam animantis fpeciem prae fe ferre poffit, inter alia binis exemplis craniorum euidenter elucefcit quae in fupellectile mea anthropologica feruo, Cafacci inquam Donenfis et Tatari Cafanenfis; quorum quidem hoc, facie praefertim a latere fpectata, mitem et placidum ouinum characterem, illud vero leoninam quafi ferociam exhibet. Alterum herbiuororum hominum, quos Tischbeinius ita vocat, alterum carniuororum quafi protypum repraefentare dixeris.

Huiusmodi nifus formatiui varietates quibus humana forma brutae quadamtenus adfimulatur vel in faniffimis et perfecte ceteroquin fe habentibus hominibus occurrere, quotidiana experientia docet. Quantum vero ea fimilitudo in miferis qui inde ab ortu amentes et rationis expertes adoleuere, omnes humanae formae limites quafi excedere et in beftialem plane degenerare poffit, alia bina fpecimina me docuerunt itidem diuerfis quas dixi claffibus quas Tischbeinius tanquam ex directo oppofitas ftatuit, comparanda. Alterum quod Parifiis apud virum humaniffimum, praeter tot alia merita claffico de morbis mentalibus opere celeberrimum, Ph. Pinel vidi, ouillo fimillimum, paruitate quoque miranda confpicuum, cuius defcriptionem et iconifmum propediem ab eo eximio viro exfpectamus, qui inter alia mihi narrauit imbecillem plane et ftupidum hominem cuius hocce cranium fuerat, quamdiu vixerat moribus quoque ouinis confpicuum fuiffe, eodemque quo haec animalia folent, impetu in alios capitulo fuo irruiffe et quafi arietaffe.

Alterum vero cuius iconem fubiungo (— Tab. II. —) nuper demum cura reuerendi Schütz concionatoris aulici Buckeburgenfis ad me peruenit, et beftialem potius ferociam exprimit. Fuit hoc hominis triginta annos nati, ab incunabulis vero inde plane ftupidi et mire voracis, forma tamen fua longe magis horridum et belluinum quam vnquam fiue vllius Cretini fiue alius infani caput vidi.

In vniuerſum mole perexiguum eſt ſed pro ea paruitate valde ponderoſum. In longe plurimis vtriusque lateris partibus ſi eas inuicem comparaueris, aſymmetrum; quod vero primo aſpectu oculos mouet, mira eſt oſſis frontis tum horrenda depreſſio, tum breuitas. Maxime vero triangularis eius area eminentibus aſperis lineis ad latera circumſcripta, quae pone ſuturam ſagittalem plane obſoletam ita vtrinque decurrunt, vt arcuati margines planorum ſemicircularium vt oſteologis audiunt, prope eius ſuturae locum vix digiti latitudine ab inuicem diſtent. Glabella valde protuberans, orbitae inſigniter profundae, fiſſura orbitalis ſuperior vtrinque ampliſſima, foſſa baſilaris ampla et plana *), cliuus vero retro ſellam turcicam alte porrectus **). Dentes inciſores ſuperiores horride oblique prominentes. Et quod omnium maxime beſtialem cranii characterem teſtatur, foramen magnum occipitale vix duos digitos transuerſos a poſtico baſis cranii extremo margine diſtans; adeoque longe minus quam in Simiae ſatyri aut alius cuiusuis ſimiae aut papionis aut cercopitheci cranio, quorum numeroſa exempla ad manus habeo. Diameter totius cranii inde a protuberantia occipitali externa vsque ad dentium inciſorum ſuperiorum extremos margines = 7 vnc. occiput latiſſimum ad proceſſus maſtoideos = 4 vnc. 8 lin. altitudo vero caluariae, ſi demta maxilla inferiore tabulae horizontali imponitur = 4 vnc. 3 lin. cum contra elegans Europaei caput eadem ratione menſuratum 6 vnc. 4 lin. aequet.

Facile ceteroquin patet quibusnam cauſſis tam enormis huius cranii deformitas tribuenda ſit. Ab vna nempe parte vitioſae cerebri hemiſphaeriorum configurationi; ab altera vero actioni vehementiori musculorum maſticationi inſeruientium, maſſeterum inprimis et temporalium.

Haec in ſingulari plane et monſtrifice morboſo exemplo, quod in ſuo genere fere vnicum appellare licet.

At

*) de varia huius *foſſae* in diuerſis craniis ratione egi in opere oſteologico ed. 2. pag. 100.

**) Et de *cliui* memorabili varietate diſſerui in eodem libro pag. 166 ſq.

Pluribus vero ſummum eius in morboſis encephali affectionibus momentum expoſuit deſideratiſſimus Ios. Wenzel opere poſthumo über den Hirnanhang fallſüchtiger Perſonen p. 14 ſq. et al.

At enim vero et easdem quas diximus vires iu offium figurationes agentes in ea quoque nifus formatiui aberratione obferuare licet qua primitiua animantium ftemmata in conftantes et hereditarias varietates degenerant. Inftar omnium ex his nominare liceat memorabilem fane varietatem gallinarum domefticarum quae crifta verticali plumofa denfiffima et inde pendente tubere bullato fincipitis infigniuntur *). Poftquam enim numerofa capita earum et variae quidem aetatis anatomico fubieci cultro et curate inuicem comparaui, deprehendiffe mihi videor cauffam mirae huius deformationis principem in arcta transuerfali ftrictura integumentorum capitis pofitam effe qua quidem caluariae regio eidem fubiecta adeo a normali fuo incremento et quafi euolutione retinetur et impeditur vt ipfum quoque cerebrum eo loco quo cerebellum attingit arcte conftringatur, ita vt antrorfum preffum furfumque elatum caluariae anteriorem partem in offeam bullam hinc inde pro ratione voluminis foraminulis diuerfimode pertufam inflet quafi, occipitalis vero eius pars ob minus cerebelli incrementum depreffa magis appareat; ipfa autem caluaria mire ita inflata tenuior multo euadat ac in aliis gallinis folet, quas quidem tam vtriusque cerebri quam craniorum differentias binae icones longitudinalem et verticalem fectionem recentium binorum capitum, altera nempe vulgaris gallinae (— Tab. I. fig. 3. —) altera vero varietatis de qua agimus criftatae (— Tab. I. fig. 2. —), luculenter vifendas exhibent.

Notus vero ceteroquin effectus quam grauis haec cerebri deformatio in animae facultates harum gallinarum exferit, vtpote quas tantum non femper etfi vario gradu ftupidas et quafi dementes effe conftat.

Quod vero fupra de nifus formatiui aberrationibus a nobis affertum eft, eas fcil. in fequioris fexus animantibus longe frequentius locum habere quam in mafculis, eo ipfo quod modo diximus varietatis gallinarum vertice tuberofo infignium exemplo probatur, cuius equidem deformitatis tenuia faltem rudimenta eaque non nifi perraro in gallis obferuantur.

Mirum

*) Primus horum craniorum mire deformium meminit, quantum equidem noui Petr. Borellvs *hiftor. et obferuat. rarior.* pag. 154. edit. 1656. tum curatius Kil. Stobaevs in *act. liter. Sueciae* vol. III. 1730. pag. 53.

Pallas *Spicileg.* IV. pag. 22.

et Ed. Sandifort in *mufeo anatomico acad. Lugd. Bat.* 1793. T. I. pag. 806.

Mirum vero, meritissimo PALLAS probabile videri potuisse *), ipsam hancce gallinarum sincipite bulloso laborantium varietatem ex hybrida Numidae meleagridis cum gallinis vulgaribus coitu ortum duxisse; quae quidem opinio, vt alia taceam eidem plane contraria, vel curata dissectione capitis cornuti istius auis, cum craniis gallinarum cristatarum collati, facile refellitur. Siquidem in meleagride, parua illa ossea apophysis conica et compressa, quae frontali capitis parti insidet, solida plane est, neque vel minimam cum cauo caluariae nexum monstrat, quae vero ipsa perfecte vt in aliis eiusdem ordinis auibus, secundum naturam se habentibus, comparata ne remotam quidem cum istarum gallinarum tubere bulloso analogiam prae se fert.

*) in *Act. acad. Petropolit.* a. 1780. P. II. pag. 97.

Explicatio tabularum,

in quibus figurae omnes naturali magnitudine depictae sunt.

Tabula I.

Fig. 1. Embryo humanus trimester sequioris sexus atresia vniuersali correptus.
a. b. manus clauatae
c. d. pedes vinculo intermedio inuicem coaliti
e. papilla dubiae significationis
f. clitoridis tenue vestigium seu potius simulacrum.

Fig. 2. Sectio verticalis et longitudinalis cranii recentis cum cerebro istius gallinarum varietatis, quae sincipite in bullatum tuber excreto insignea sunt.

Fig. 3. Similis sectio capitis cum contento cerebro gallinae vulgaris.

Tabula II.

Cranium horrendae deformationis, hominis tricennarii, inde a natiuitate stupidi ac imbecillimi.

FRIEDRICVS BENIAMIN OSIANDER

NOVAM METHODVM INSTITVENDI VIVENTE FOEMINA VENTRIS GRAVIDI INCISIONEM, AB IPSO INVENTAM ET BIS PERACTAM ADIECTIS OBSERVATIONIBVS HVC FACIENTIBVS

PRAELECTIONE EXPOSVIT

IN CONSESSV REGIAE SCIENTIARVM SOCIETATIS

DIE XIV. NOV. ANNI MDCCCXII.

Aegre laborantes foeminas liberare a partu alia via, quam ab ipſa natura praeſcripta eſt et calcata, operationibus chirurgicis ſumma ſuſceptis audacia, et, ſi felicem reſpicias euentum, admiratione digniſſimis eſt adnumeranda. Quod vt medico obſtetricio, humanitatis ſenſu praedito et parturientium doloribus ac periculis facile commoto non eſt optandum, ita eidem perito ac ſtrenuo, officiorumque ſuorum memori, non perhorreſcendum, quippe ad vitam matris tuendam, foetusque periculum auertendum nonnunquam vnice valens. Veruntamen eiusmodi operatio non temere eſt ſuſcipienda, quae, quamuis vita parturientis foeminae foetusque ſaepius ea ſit ſeruata, nunquam tamen ſummo caret diſcrimine. Elapſa ſunt plusquam viginti quinque ſaecula, ex quibus primo captum eſt conſilium legibusque Romanis, ſic dictis Regiis conſtitutum, vt cuiusque, partui promixae, matris poſt mortem, ſecto ventre grauido foetus eximetur, atque ſuperſtes ſeruetur. Nec deſunt, Plinio teſte, ab antiquiſſimis temporibus exempla, quibus

comprobatur, plures infantes post matris mortem inciso ventre in lucem protractos et adultam nactos esse aetatem. Diu autem medici de seruanda per ventris incisionem matre, difficillime parturiente, ac partui impare, non cogitarunt, quippe qui tanti tamque grauis vulneris sanationem censebant plane impossibilem. Et, cum tandem alicui medico in mentem venisset, caeso matris viuae vtero posse infanti saluo, salua matre, exitum parari, copiose disputatum est inter medicos et chirurgos, an consilii res esset et sanae rationis? Probauit autem, teste Casparo Bauhino, Professore quondam et medico apud Basilienses celeberrimo, re et operatione, in ipsa vxore audacter instituta, neque medicus, Apollinea proles, nec Chirurgus Machaonicus, sed Helueticus paganus, brutorum castratione exercitatus, posse seruari et matrem et foetum, caesura ventris vterique confidenter et prouide suscepta.

Cum enim vxor eius anno salutis millesimo et quingentesimo per aliquot dies doloribus partus diuexata esset, nec conuocatae tredecim obstetrices neque aliquot chirurgi, lithotomia periti, liberare parturientem potuissent, maritus rogato et annuente magistratu vxorem suam mensae imposuit, abdominique illius infixit vulnus, non secus, ac porco castrando. Verum primo ictu ita feliciter abdomen aperuit, vt infante subito et absque vlla laesione extracto vulnus optime coaluerit, et seruata mulier quinquies postea feliciter sit enixa *).

Vario postea successu variaque methodo inde a saeculo decimo sexto ad nostrum vsque tempus tentata est in viuis mulieribus ventris vterique grauidi incisio. Conati sunt praeprimis sub initium Chirurgi Franco-Gallici nouam operationem, hos mox imitantibus aliarum terrarum medicis obstetriciis ac chirurgis. Veruntamen ducentis demum et quinquaginta circiter post annis medio praeterito saeculo, quod primum esse debebat, quodque attentionem mouere poterat, medici obstetricantes iustam periculosissimae operationis indi-

*) Foetus viui ex matre viua sine alterutrius vitae periculo caesura a Francisco Rousseto, medico, gallice conscripta, Casparo Bauhino, Prof. med. Basil. ord. latio reddita etc. Basil. 1591. 8. p. 177 seq.

indicationem rationemque indagarunt. Neglecta enim hac cura, in accurate explorando genitalium muliebrium ſpatio fundata, non poterant non parturientes inciſione corporis grauidi vexari, quae ſeruatae poſtea, vt orchotomi illius vxor. naturali partus via pluries eniterentur; quod argumento eſt, nullam vnquam adfuiſſe ſanam inſtituendae ſectionis caeſareae rationem, neque ſolitam partus viam ita fuiſſe anguſtam, vt ne hac via ſemper potuiſſet foemina, niſi naturae viribus, certe artis ope a partu liberari. Eam ipſam ob cauſam non eſt, quod mireris, ante dimidium fere ſaeculum motam eſſe quaeſtionem, anne ſectio caeſarea in viuis ſit intermittenda, et plane abroganda? eoque loco ſymphyſeos oſſium pubis ſectionem propoſitam ac ſuſceptam, denique vero a deliro quodam iactatore, Sacombe, ſcholam, anticaeſaream ab ipſo adpellatam, inſtitutam eo fine, vt a diſcipulis, ex hac ſchola egredientibus, ſectio caeſarea ſenſim ſenſimque aboleretur. Licet vero ingentibus artis obſtetriciae incrementis auctaque adiuuantium in partu medicorum dexteritate inde a pluribus annis haud paucae aegre parturientes foeminae naturali via a foetibus ſint liberatae, quae ſub iisdem genitalium conditionibus priori tempore ventris inciſione eſſent tentatae, minime tamen eo artis progreſſi ſunt obſtetricantes medici, vt ſectionem caeſaream plane euitare poſſent, niſi parturientes vna cum foetibus miſerae morti relinquerent. Morbi enim hominum oſſa deformantes, et inter eos praeſertim rachitis, genitalium fundamentales durasque partes a tenerrima aetate flectendo ita corrumpunt, vt via, qua foetus in lucem egredi debeat, anguſtata vix manui complicatae, interdum ne illi quidem auxiliatrici aditum concedat, multo minus foetui bene nutrito, maturo et viuenti egreſſum. In tanta itaque ac immutabili genitalium anguſtia nihil reſtat, niſi vrgente hac neceſſitate aliam foetui parare viam, inſolitam quippe neque per oſſeas partes ducentem. Ita enim chirurgica ars peregrinis etiam corporis partibus viam incidendo aperit, v. c. veſicae calculis lithotomia.

Quo autem modo, qua corporis parte, qua inciſionis directione, longitudine, amplitudine, ordine patefacienda ſit via, inter

auxiliantes partum medicos litigatur. Alii incifuram in linea alba perpendicularem faciendam fuadent; alii in latere ventris grauidi, praefertim finiftro, obliquam praeferunt; alii cum Lauueriato, Chirurgo Franco-Gallico, transuerfam in fundo vteri commendant; alii denique obliquam ab vno latere ad alteram ductam volunt. Habent finguli, quo fuam methodum tueantur et praeferant, incifioque ventris in linea alba et latere non paucis feliciffimi euentus exemplis confirmari poteft.

Quiuis autem caefareae fectionis modus laborat incommodis fuis ac periculis, quorum alia per fe euitabilia funt, alia arceri non poffunt. Ea fane praeferenda erit methodus, quae pauciffimis premitur periculis. Neque vero vna eademque in omnibus cafibus adhiberi poteft, fed pro ratione parturientis et foetus altera alteri eft praeponenda. Attamen quaedam parturientium conditiones, faepius occurrentes, vnam prae altera methodum, crebrius requirunt. Quae vero optima fit, et e rationibus fufficientibus nouiffime adhibenda, pace veftra nunc, Auditores, demonftrabo.

Contigit quippe mihi, vt, cum prima vice parturienti foeminae, nimis coarctatis genitalibus curuisque pedibus deformi, et tantum caefarea fectione a partu liberandae auxilium a me effet praeftandum, confilium falutare fubito mihi oppurtuneque veniret in mentem, qua ratione plaga multo minore, quam folita, locoque corporis minus periculofo foetus poffit educi. Mutato itaque, quod antea ceperam, confilio, miffoque priftino fectionis modo, quam decreueram, nouam methodum, vix excogitatam, protinus exercui eamque poftea in alia repetii parturiente. Quamquam vero in vtroque cafu operationis euentus minime is erat, quem modus illius expectare iuberet; nihilominus vtrumque cafum fideliter enarrabo, fub finem probaturus, qui factum fit, vt in his cafibus fpem exitus fefellerit, qui in aliis parturientibus effe poteft fauftiffimus.

Die decimo quinto Martii anni millefimi octingentefimi quinti muliercula lanaria exterae ciuitatis, innupta, grauida, pauper, a cogna-

cognatis repudiata, fame pressa, et circum agitata, vt reciperetur in obstetricium huius academiae Xenodochium, enixe rogauit. Parua erat, vix quatuor pedes duosque pollices metiens, macilenta, scabiosa et squalida, habitu tristi misericordiam mouens, squalore fastidium. Ex miserae huius narratione sequentia annotatu digna censui.

Ipsa eo tempore annum agebat trigesimum quartum. Septimo infantilis aetatis anno demum pedibus insistere poterat, atque incedere. Post annum decimum tertium febre intermittente diu laborauit, et vicesimo demum tertio eius anno fluxus apparuit menstruus, iustum recursus ordinem nunquam seruans, per annum quippe cessans rediensque. Nendo aeque ac praeparando lanam quaerebat tum victum. Circiter medium annum praeteritum a peregrino milite vitiata primaque vice grauida, Martio huius anni mense partus terminum expectauit. Venter eius scabiosa cute admodum tensa, valde propendit. Vagina fluore albo madida, aspera ac dolorosa fuit. Antequam itaque accuratius inquirerem genitalia interna, curaui totum foeminae corpus lauandum et purificandum, dieque demum decimo nono Martii sequentia emensus inueni. Inclinatio peluis ad horizontem, siue angulus, quem axis peluis cum corporis axi efficiebat, erat 55 — 56°. Diameter peluis superioris ab vna ossis ilei spina ad alteram erat 8″ 3‴. Linea diametros peluis inferioris recta seu coniugata, a symphysi ossium pubis ad promontorium ossis sacri ducta, vix duos pollices et dimidium pedis Parisiensis metiebatur. Repetitis his mensurationibus comprobata peluis angustia nullum alium maturi foetus partum fieri posse indicabat, nisi exitu, ventris incisione parato. Confestim itaque omnia, cum quae ad praeparandum aegrae grauidae corpus, tum ad instituendam sectionem et curationem necessaria forent, curaui atque adornaui. Praeter omnem vero expectationem altero iam die accedebant dolores ad partum, et quidem die memorabili, quippe quo tres difficiles partus, scilicet foetus versio in pedes mea ope, et duorum foetuum extractio forcipe ab artis obstetriciae studiosis adhibita, in Xenodochio academico obstetricio vix erant absoluti. Eo ipso die, difficili

difficili parturitione infigni et Lucinae quafi facro, quartum tandem partus auxilium foetus excifione erat praeftandum. Ad vefperam enim nuntiatum eft mihi, grauidam mulierculam, angufta pelui praeditam, dolores fentire ad partum. Exploratis genitalibus vteri oftium ad latitudinem quatuor digitorum adpertum tactu cognoui, membranas foetum ambientes integras, et caput foetus fupra anguftum peluis inferioris introitum mobile haerens. Mecum itaque conftitui, primo ruptis oui membranis manum complicatam immittere in vterum, dein foetus volumen accurate explorare, et, fi maturi foetus magnitudinem minime aequaret, gracileque corpus auxilium naturali via praeftandum indicaret, illud vel in anguftam pelvem vi et forcipe detrahere, vel repellere, et adductis pedibus foetum educere. Secundo praefentibus artis falutaris ftudiofis mentem meam rationesque agendi explicaui; tertio denique parturienti ipfi, quid faciendum fit, quid perferendum, quid fperandum, quid metuendum, indicaui. Quamquam vero imbecilli ea effet animo ac timido, admirabili tamen tranquillitate pronuntiatis cognitis, divinae prouidentiae et voluntati morem fe gefturam teftata eft, nec vllum fignificauit vitae periculi timorem. Impofita itaque foemina in fellam, parturientibus deftinatam, meoque modo conftructam, et ad horizontem reclinatam, accinxi me ad aggrediendum partus auxilium, fimulque omnia, quibus vel ad educendum foetum naturali via, vel ad protrahendum per vulnus artificiale opus effet, adornaui. Primo, deducta cum cathetere vrina, et immiffa manu finiftra faciei foetus oppofita, (erat enim fitus capitis fupra peluim inferiorem naturalis) complexus fum caput foetus, idque naturali magnitudine effe intellexi. Adplicui quidem forcipem ad caput, fed tractionibus perpendicularibus illud in peluim deducere fruftra tentaui. Dein propulfa manu corpus fum emenfus, pedibusque illam admouere ob anguftam et nimis inclinatam peluim iteratis laboribus fruftra quoque enifus de propofita foetus verfione et eductione per viam naturalem deftiti. Eo ipfo autem momento, quo manum e genitalibus educere volebam, fubito mihi fuccurrit, fectionem f. d. caefaream remanente manu celerius tutiusque, ac minori plaga, dolore

lore et discrimine posse absolui. Quid si manu sinistra comprehensum foetus caput ad sinistrum et infimum vteri latus adprimerem, dextraque tenens scalpellum inciderem super capite adpresso ventris grauidi integumenta, tantum, quantum ad protrudendum caput esset necessarium, propellerem postea corpus infantis per vulnus, viaque naturali extraherem secundinas? Nonne securius faciliusque partus absolueretur? Perpensis his et praesenti studiosorum coetui declaratis, argumenta consilii, quod cepi, protuli, scilicet: primo, ex angustia peluis foetusque viui magnitudine apparere, manum quidem cum difficultate per peluim angustam in vterum posse immitti, foetum vero integrum, et saluum per illam haud educi; secundo, necare foetum, dissecare, et dein frustatim protrahere nec licitum esse legibus naturae atque artis salutaris, nec medici esse, sed saeui latronis et carnificis; tertio, ventris atque vteri incisionem solam esse reliquam ad seruandum et foetum et matrem, ancipitem vero esse operationem nec inconsiderate suscipiendam; quarto, si instituatur incisio more solito vel in linea alba, vel in ventris latere, faciendam eam esse longitudine minimum sex pollicum et vltra, quum si secundum propositum super capite facerem, sine dubio quatuor pollices sufficerent, quia hac ratione caput foetus, alias vltimo protractum, et a vulnere contracto ac nimis paruo saepius retentum, corpori praeeat e vulnere. Duorum autem pollicum compendium in tam insigni ac periculoso vulnere magni esse lucri et momenti, quis est, qui non intelligat? Quinto, incisura, nouo hoc modo facienda, sauciri tantum inferiorem vteri partem. Experientia autem edocemur et confirmamur, vulnera, rupturas et quascunque vteri laesiones in parte vteri inferiore, ab eius ostio ad mediam circiter partem multo minus esse periculosas, quam in superiore parte dimidia. Sexto, vteri exonerati, contracti et in peluim inferiorem demissi vulnus a pariete peluis anteriore optime tegi, ita quidem, vt extrauasatus sanguis, in fundo collectus per vteri vulnus in vaginam facile effluere possit, omenti autem, vel canalis intestinalis partem minime ingredi in vterum, ibique concludi, comprimi, et in vaginam prolabi; id quod instituta alio modo sectione caesarea non raro accidere soleat, mortemque sauciae inferre.

Relatis

Relatis his argumentis et comprobatis ab adſtantibus modo vix memorato operationem aggreſſus ſum. Parturientis ſcamno obſtetricio impoſitae abdomen, cui ſuppoſita erat faſcia ventralis, ad vmbilicum vsque veſtibus eſt nudatum, eique adſtitit ad latus dextrum adiutor, linteum oleo ſeminum papaueris calido tinctum abdomini leuiter adprimens eo conſilio, vt ſuper vulnus moueatur, ſimulac vterus a foetu eſſet liberatus, eoque inteſtinorum et omenti prolapſus impediatur. Alter ſocius in ſiniſtro latere adſtans ad excipiendum foetum, e vulnere protruſum, deſtinatus, alter ad porrigenda inſtrumenta ac ligamina conſtitutus erat. Reliqui ad tenenda brachia pedesque vulnerandae admoniti praecauebant, ne motis artubus in auxiliando impedirer. Ego inter diuaricatos pedes adſedens ſiniſtram manum conice complicatam in vterum eodem intorquendi modo introduxi, quo ad vertendum foetum induci ſolet. Explicata dein manu faciem prehendens occiput verſus abdominalem muſculum rectum et ſiniſtrum adpreſſi, dextraque ſcalpellum tenens ſuper conuexa parte abdomen in muſculo recto oblique incidi, ita vt initium inciſurae, longius a linea diſtaret quam finis eiusdem. Non feſtinanter, ſed lente et circumſpecte tribus inciſionibus integumenta abdominis ita diuiſi, vt vterus grauidus veniret in conſpectum. Longitudo inciſurae aequabat quatuor pollices. Vterum primo in acumine conuexae, ex plaga integumentorum prominentis, partis incidi, nec quidem recte; ita enim coactus eram, vulnus ſuperne et inferne ad dimidii pollicis magnitudinem dilatare, quod euitari potuiſſet, incidendo in angulo prioris inciſurae ſuperiore, et finiendo in inferiore angulo. Vteri vulnus priori quoad longitudinem aequale erat; quoad formam vero diuerſum, dilatatione ſcilicet incuruatum. Inciſura vix finita caput infantis prouenit, quod, me nullo modo adiuuante, corpus tam celeriter ſequebatur, vt proiectus quaſi foetus ab adſtanti ſocio vix exciperetur. Quinque minutis finita erat operatio. Deligato et abſciſſo vmbilicali funiculo puerulus debilis, ſed iuſta maturi foetus magnitudine, balneo calido fotus eſt, neque vero longe progreſſus in vita. Erat vero pondere quinque librarum et dimidiae et longitudine octodecim pollicum. Vterus a foetu liberatus

circa

circa manum meam celerrime contractus ne solutionem quidem placentae manui permisit, sed frustra protracto per vaginam vmbilicali funiculo, sponte solutam placentam eadem vi et celeritate per vulnus foras proiecit, qua foetum protruserat. Manum itaque ex vtero et vagina lente eduxi, quo facto vterus sponte sua in peluis cauitatem descendit. Sanguinis e vulnere emanentis dispendium tam paruum erat, vt vix modicae venae sectionis quantitatem aequaret. Admiranda vero erat parturientis sauciae et animi et corporis tranquillitas, patientia ac firmitas, vt quietem hanc hebetudinem potius et stuporem adpellare tentarer, nisi experientia edoctus nouissem, multas foeminas subtili et exculto sensu praeditas teneroque corpore inter dolorosas et periculosas operationes chirurgicas eodem tranquillo firmoque fuisse animo, quo nostra se praebuit parturiens. Ante operationem statueram vteri vulnus, nisi a pariete peluis plane tegatur, consuendo claudere, ne intestinorum aut omenti pars inter labia vulneris lapsa, quod saepius accidit, eorum impediret concretionem. Cum vero animaduerterem, vteri, ad pugni volumen contracti, vulnus ita in peluis cauitate esse absconditum, vt ne minimum quidem cerni posset, haud necessarium duxi suturis vnire vteri plagam, quod felici euentu, teste Lauueriat, in vtero fere cruciatim inciso a Chirurgo Lebas factum est. Abdominis autem vulnus non suturis, sed emplastris tantum adglutinantibus vnire animus mihi erat, coactus sum vero desistere de hac sententia. Liberata enim a partu ita erat garrula et iocosa, vt silentium ipsi imponere necesse esset; quippe de milite, a quo erat vitiata, tanquam nebulone, caesurae ventris auctore, varias ridiculas proferebat querelas. Intestina vero loquacitate commota et praeuoluta solis emplastris retineri non poterant. Quatuor itaque suturis cutem abdominis incisam coniunxi, eo tamen consilio et cautione, ne simul musculos et peritonaeum acu exciperem, et constringendo inflammationem augerem. Acus punctiones doloris alicuius sensum ei, vt omnibus vulneratis, qui consuuntur, excitasse videbantur; quem dum exprimeret, iocose adiunxit: "Caue vestes meas adsuas!" Ego vero suturam linteo carpto texi, eamque et lumbalem regionem circum-

dedi primum longis latisque emplaſtris glutinantibus, dein cingulo ventrali ante operationem dorſo ſuppoſito. Vaginae vero indidi ſpongiam, vino madidam, vt aëris acceſſus ad vterum et per illum in abdominis cavum impediretur. In lectum translatae puerperae ad conciliandam quietem tinctura opii et cinnamomi cum liquore anodyno minerali data.

Inſequentem noctem ſatis tranquille transegit illa, poſt mediam noctem ſomno etiam aliquantulum oppreſſa. Expergefacta ſe refectam, viuidam hilaremque oſtendit, et tantum abſuit, vt de dolore vulneris multum queſta eſſet, vt potius ſuo more facetias proferret. Aqua cum aceto rubi idaei pro potu, et ius carnis cum vitello oui, quod adpetebat, pro nutrimento ei porrectum.

Hora ſexta matutina diei, operationem inſequentis, pulſus erat modice celer et frequens, ita vt vix a normali ſtatu declinaret. Septima hora acceſſit febris aucta, pulſu frequentiore, cuti ſicca et ardente, lingua arida, ſitu vehementi, dolore totius abdominis nec non inquietudine notabilis. Poſt horam imminuta febris finiebat ſudore vniuerſali, pulſu modico, molli et pleno, ceſſante dolore abdominis, remanente vulneris. Poſt decimam horam pomeridianam dolor abdominis et pulſus frequentior minorque reuerſus cum inquiete aegrotantis. Circa meridiem inferior vulneris angulus inſpiciebatur et perbonus reperiebatur; venter modice tumidus. Sed, quod certiſſimum deterioris ſtatus ſignum erat, euanuerant ſcabiei puſtulae, in ventre et ſeminalibus antea cumulatim praeſentes, eoque loco maculae liuidae, petechiis ſimiles aderant; neque corticis Peruuiani decoctum addita camphora et aceti naphtha ſtatum hunc in meliorem vertere valebat. Sub noctem dolor in abdomine, pulſus celeritas et minutia, inquietudo et ſitis increſcere; ſpongia e vagina protracta cruore non tincta. Circa mediam noctem accedebant vomendi conatus et copioſi fluidorum nimis ingeſtorum vomitus, quibus inerat etiam oleum cum clyſteribus immiſſum. Vsque eo mentis erat compos. Poſt mediam vero noctem viſus obnubilatus, perturbatus animus, inquietudinem inſecuta quies, pulſus tardus, minutus, denique vix ſenſibilis, abdominis ſubſidentia, ichor e vulnere emanans, extremitatum frigus, ac reſpiratio difficilis appropinquan-

pinquantem indicabant mortem. Secunda tandem et dimidia hora matutina tertii poſt factam operationem diei placide obdormiuit.

Cadauere ſecto haec animaduerti: Corpus emaciatum, pallidum, a latere, quo iacuit, et circa genitalia liuidum, maculis liuidis ſparſum, vt petechiis; mammas lacte ſatis repletas, abdomen valde inflatum, ſed molle. Labia vulneris abdominalis ſuperne conglutinata, inferne aliquantum ſeiuncta, nihilque tamen illa inter prolapſum et compreſſum. Abdominis et thoracis cauitas, non vt fieri ſolet, cruciata inciſione, ſed meo more ouali circumciſione, in manubrio ſterni inchoante, ad latera trunci ducta, et in vtroque inguinali latere finiente, ſimul aperta exhibebat ſtatum pectoris naturalem, ſed abdominis maligne inflammatum. Peritonaeum enim, omentum praeprimis et canalis inteſtinalis ex rubro et atro liuidus, punctisque eiusmodi maculatus, et paſſim lumbricis erat occupatus. Vterus inflammatus, ad pugni magnitudinem contractus et in pelvis cauitate ita reconditus, vt de vulnere illius ne minimum quidem conſpiceretur. Protractus a fundo ad medium vsque vterus modice inflammatus naturali fere erat colore. In inferiore autem parte vulnus eius obliquum rubro-pallidis labiis tumidisque hiabat, in parte interiore mucum monſtrans ex rubro atrum. In cauitate abdominali paululum erat fluidi rubelli. Patet inde puerperam maligna abdominis inflammatione eſſe mortuam, et praegreſſae partui caeſareo debilitantes cauſae cum lymphatici ſyſtematis corruptela, ex ſcabie et fluore albo cognota, malam operationis ineuitabilis prognoſin ſtitiſſe. Licet itaque vulnus abdominis vterique multo breuius, quam in aliis eiusmodi operationibus, et ſanguinis iactura parca, et dolor exiguus, et inflammatio vteri modica eſſent, materies tamen pſorica, lumbricorum et aëris per vulnus ingreſſi irritatione ad inteſtina, omentum et peritonaeum deducta, vehementem mali generis mox in ſphaceloſum ſtatum abeuntem effecit inflammationem, nec a debilitata puerperae natura, nec medicamentorum virtute ſubigendam.

Primam hanc in viua muliere inſtitutam a me caeſaream operationem ſequenti anno alia, eodem modo facta, inſecuta eſt nunc

enarranda. Ancilla rufticana, mediocri ftatura, fed torofa, vultu fimo, annum agens vigefimum octauum, Martio menfe anni millefimi octingefimi fexti in Xenodochium obftetricium Gottingenfe recepta, prima vice fe grauidam effe inde a fine Augufti anni praegreffi eft profeffa. In tenera aetate parentibus orba, ab alienis educata, et a feptimo aetatis anno ad onera, in dorfo ferenda, coacta. Vigefimum primum agens annum graui febri acuta laboravit, fequenti primum experta eft menftruum fluxum, iufto tempore, fed pauca quantitate reuertentem. Sexto et vicefimo anno tuffi vehemente et raucedine, et poftea herpete vexata eft, totam fere corporis fuperficiem incruftante, et multum puris colligente. Humidus hic herpes poft vfum medicamentorum, mihi ignotorum, in impetiginem furfuraceam commutatus capitis partes, et brachia, pedes, humeros dorfumque occuparat, qua et nunc erat foedata. Sex circiter feptimanas ante partum imminuta fponte impetigine, dextra manus cum dolore intumuerat, pedes ad genu vsque, fed fine dolore. Circa genitalia adparebant poftea verrucae, et ex illis profluebat mucus albidus, leucorrheae fimilis. Venter grauidus in altitudinem et latitudinem ita extenfus, vt gemellos intus effe crederes; neque vltimo grauiditatis tempore fubfedit. In genitalibus valde anguftis vagina in fublime et in conicam formam fublata medio fuo tenuit orificium paruum, rotundum, claufum. Septimo decimo Maii die dolores ad partum grauida fenfit nulla infequente oftii vterini apertione, defluente tamen aliqua liquoris foetalis quantitate. Poft aliquot dies euanuerant dolores, identidem reuertentes, et trigefimo Maii die aucti. Circa meridiem alterius diei coepit oftium vteri fefe aperire, vefpera inumbrante ad latitudinem trium digitorum. Externa exploratione calces foetus in fundo vteri finiftro; interna, occiput magno tumore ad marginem offium pubis fuperiorem adpreffum inuentum; ibique parturiens de acerbis doloribus eft conquefta. Aluo clysmatibus exonerata, vrina cathetere deducta, adcuratius genitalium anguftiam perfcrutabar et rectam peluis inferioris fuperiorisque eius aperturae diametrum ad duos pollices et dimidium aeftimabam; foetus vero intus contenti volu-

volumen magnum esse ex ventris grauidi circuitu intelligi poterat, et capitis magnitudo ex tumoris illius ambitu. Licet itaque ob has causas sperandum vix esset, parturientem naturali via a foetu liberari posse, nolui tamen intentatum relinquere et versionis et forcipis vsum, cum antehac non vnum modo, sed plures foetus, cum viuos tum mortuos, ex angustis peluibus, quarum coniugata parum vltra duos pollices et dimidium ad tres vsque metiebatur, eduxissem. Hora itaque decima noctis, cum a doloribus cruciata parturiens et defatigata auxilium vehementer imploraret, orificio vteri, arte penitus extenso, dextram manum in sinum genitalem ad pedes foetus vsque, sinistrorsum iacentes immittere allaboraui, sed frustra vires intendi. Promontorium enim peluis angustae nimium prominens, spastica vteri contractio, ne opii quidem vi coercenda, foetusque magnitudo impossibilem reddebant manus immissionem, parturienti insuper vehementer dolorosam. Pari modo forcipis adplicatio ad caput inanis erat; alte immissa enim forceps vix caput comprehendere, nedum in peluim id poterat deducere. Parturienti itaque quies concedebatur, et somnum opii tinctura data conciliare animus erat. Totam vero noctem somni expers aegra, inquieta, et doloribus cruciata, obambulans transegit. Primi Iunii diei mane hora quinta ad sextam de vehementissimis doloribus conquerens auxilium iterum iterumque petiit. Veritus autem, ne parturiens, quae hucusque dolorum et auxilii tentati adeo fuerat impatiens, ventris incisionem recusaret, nec de necessitate illius facile conuinci posset, dubitanter illi caesaream operationem tanquam vnicam ad liberandam a foetu proposui. Illa vero praeter omnem expectationem propositas rationes tranquille audiens aequo animo statim consensit, ne vnicum quidem verbum obiiciens, et durante operatione constantem ac quietam se praebens. Operatio autem eodem modo instituta est, vt in antecedenti casu, nisi quod incidendum locum eiusque longitudinem quatuor pollicum atramento prius accurate designarem, et ventrem grauidum ad latus dextrum pendentem ab adstante socio secundum axim peluis retineri iuberem. Manu sinistra, per angustam peluim cum difficultate

cultate quadam in vterum immiſſa, frontem foetus prehendi, atque occiput ita ad ſiniſtrum infimi ventris latus adpreſſi, vt linea ſuper recto abdominis muſculo oblique ducto medium teneret occiput. Scalpello cutim cum ſubiacente multo adipe primum perſcidi, dein muſculos abdominales. Quibus inciſis pars aliqua ex vulnere prodiit, inteſtini parti non abſimilis. Primo eius adſpectu in admirationem raptus comprehendere non potui, quo modo inteſtini pars iam iam poſſet in conſpectum venire. Tactu autem et viſu mox intellexi, partem prolatam nihil aliud eſſe, quam telam celluloſam, rupto vaſe lymphatico et effluente lympha tumefactam. Cum enim tumidam partem inciderem, lympha effluxit ſubflaua. Secto denique peritonaeo adparuit vterus, occipite foetus expanſus. Sanguinis effluentia ex paruis venarum ramis hactenus exigua. Inciſione vero in vterum, eodem modo facta, plus ſanguinis profluxit, quam ex tegumentorum abdominalium inciſura. Sanguis atropurpureo colore venoſus, cuius ad ſummum ſex vnciae, durante dimidiam horae quadrantem operatione, effluxerunt. Capite foetus ex vulnere propulſo et humeris lente extractis corpus repente provenit. Adſtans ſocius foetum exanimem excepit. Funiculoque vmbilicali longo, circa collum voluto, nodoque vero implicato, perſciſſo, alius adiutor vulnus linteo, in oleum calidum immerſo, confeſtim texit. Manu ſiniſtra poſt egreſſum per vulnus foetum in vtero relicta funiculum vmbilicalem prehendens eodem momento ſenſi, placentam elabi inuerſam e vulnere. Quo facto vulnus ſpongiis aqua tepida vinoque mixta madidis mundaui, manuque e genitalibus deducta ſpongiam vino immerſam vaginae immiſi. Vterus ſubito ad ſolitam poſt partum magnitudinem ſe recondidit, neque tamen inteſtinum, nec omentum, e vulnere prouenit. Enixa durante operatione ne verbo quidem neque ingemiſcendo exprimere dolorem. Cutis abdominalis plaga quinque ſuturis conſerta linteo carpto, emplaſtrisque ad laterum formam poſitis ac cingulo tecta. Puerpera in lectum translata primis poſt operationem horis tranquilla, pulſu modico, reſpiratione facili et ſine querelis ita tranſegit, vt, qui, eam ſectione caeſarea a foetu eſſe liberatam, neſciret,

ne

ne auguraretur quidem. Poſt meridiem abdomen modice intumeſcere, vulnus ardentem doloris ſenſum, ſed mediocrem excitare; ad veſperam pulſus auctus eſt, ardor et ſudor vniuerſalis ortus. Detractam e vagina ſpongiam ſanguis non ſequutus. Noctu autem ad conciliandum ſomnum data opii tinctura cum ſpiritu nitri dulci ciuit vomitum, dein ſanguis cum leuamine e genitalibus profluxit. Secundo die mane abdomen quidem flatibus magis intumuit; ſed ſine dolore. Pulſus modice celer et mollis, cutis ab emiſſo vapore humida, vrina cathetere educta; clyſteres autem et laxantia lenia ad ſoluendam aluum ſine effectu reiterata.

Poſt meridiem itaque et ad veſperam ventre magis intumeſcente dolor, tuſſis et inquietudo accedere. Omnis brachiorum impetigo euaneſcere. Vulneris caeterum labia optimi coloris et conſtanter coniuncta. Tertio die ante lucem quies reuerti, aluus clyſtere ſolui magno leuamine. Lingua humida eſſe, tumor ventris deminui, lac in mammis turgere; poſt meridiem foetida lochia effuſe effluere, inchoans vulnus ſuppurare, labia coniungi, veſpera quieta, nox quidem ſine ſomno, ſed nullo turbata dolore eſſe. Corticis peruuiani decoctum cum radicis valerianae officinalis infuſo et aceto camphorato aegrae porrectum. Quarto die appropinquante matutino tempore ipſa ſomnum cepit, expergefacta ſudore fuit madida, pulſus paruus et frequens, alua fluida, color faciei mutatus, ruber cum pallidis oris labiis. Hora ſeptima interdum ſuſpiria audita; ſudor continuatus, ſitus quietus, copioſa alui exoneratio, vt videbatur, cum leuamine et pulſu elato. Ex vulnere fere gangraenoſo ichor exiit. Hora decima ante meridiem ſudorem iteratum difficilis reſpiratio comitata, cum manuum frigore et maculis rubroliuidis, pulſu exili, celerrimo et frequentiſſimo. Mentis compos moribunda, propinquam mortem ante meridiem futuram augurans aequo erat animo, vinum cum deſiderio capiebat; poſt quinque minutas tam placide obdormiens, vt deceſſus e vita vix animaduerteretur. Cadaueris abdomen ad veſperam eiusmodi diei valde tumidum, inteſtinum flatibus erat extenſum, dorſum maculis liuidis diſcolor. Herpes in brachiis plane euanuerat, in genitalibus autem

tem

tem magna verrucarum exiguarum copia orta, illius generis, quod criſtas vocant.

Abdomine ouali circumciſione aperto, in conſpectum venit primo ventriculus vehementer diſtentus, in quo materies nigra continebatur illi ſimilis, quae in cholera eiici ſolet. Omentum rite expanſum, aliqua tamen parte corrugatum adhaeſit ſphaceloſae parti vulneris integumentorum. Vniuerſus inteſtinorum canalis aëre extentus et lympha coagulata flaua, vitello oui cum albumine mixti ſimilis. Ex inciſis inteſtinis prodire lumbrici. Veſicula fellea hepatis ad diaphragma adpreſſi bile fuſca referta, tota longitudine ſua cum duodeno concreta. Vterus ad duorum pugnorum magnitudinem tumidus, ex pelui exſtans, interne gangraenoſus, foetidus inciſum vulnus habebat, hians in inferiore parte; ſuperiore illaeſa maculoſus erat. Circa dextrum renem locus inflammatus, in ambitu gangraenoſus, eique inteſtinorum pars adglutinata.

Diameter peluis minoris introitus recta ſiue coniugata vix habuit duos pollices et quatuor lineas. Denudata enim a partibus mollibus vix continet duos pollices et dimidium. Eſt vero eadem aſſeruata peluis, quam in commentatione de inſtrumentis et machinis ad pernoſcendam optimam aeque ac vitioſam peluis muliebris formam iam deſcripſi formamque eius exhibui *).

Elucet itaque ex morbi et ſecti cadaueris deſcriptione ſpem fauſti euentus operationis iterum retrogreſſo exanthemate, ante partum praeſente, eſſe euerſam. Orta enim poſt inciſum ventrem inflammatione aucta eſt haec a retrogreſſa materie herpetica, et maligna inde reddita, vt eo citius in gangraenam abiret lethalem. Materiem vero herpeticam ad verenda delatam eſſe ex copioſo verrucarum prouentu cognouimus. Verrucae eiusmodi exacutae et quaſi

*) Vid. Comment. Soc. Reg. Sci. Gott. rec. Vol. I. Gott. 1811. p. 8 et 24. Tab. IV. fig. 2. "Forma aperturae ſuperioris peluis, ob cuius anguſtiam caeſarea ſectio in parturiente erat inſtituenda, et quae anguſtia a promontorio oſſis ſacri nimis prominente orta inter omnes ad partum caeſareum cogentes ſaepiſſime obuenit."

quasi dentatae, quas, si magnae sunt, cristas, gallice cretes de coq, appellant, plerumque oriuntur ex causa venerea. Eas vero etiam ex retrogressa materie impetiginosa interdum ortum suum habere obseruationibus pluribus sum persuasus. In consilium enim vocatus a foeminis honestis, herpete quocunque laborantibus, querelas pluries audiui de subortis circa genitalia verrucis et imminuto herpete vel sicco vel humido, licet nullum syphilitidis symptoma adesset. Quod de virorum genitalibus Celeberrimus Beniamin Bell, Chirurgus Nosocomii Edinburgensis, in suo tractatu de gonorrhoea venerea et syphilitide iam dudum contenderat, verrucas, venereis similes, in his membris ortas, saepius se obseruasse, licet neque gonorrhoea nec syphilis adfuerit, sed sola leuis sauciatio cutis ab attritu genitalium, tanquam irritamentum, sit praegressa; id et ego nunc de sequiori sexu experientia edoctus adfirmare possum. Neque tamen negem, herpetem saepissime connubium habere cum malo venereo, vel ortum ex hoc, ideoque etiam verrucas ex herpete retrogresso natas, easque laruatis morbis venereis eisque, qui generatione a parentibus ad infantes translati sunt, esse adnumerandas. Cedunt etiam eiusmodi verrucae, siue sint venereae, siue ab herpete retrogresso ortae mercurialium vsui cum interno, tum praesertim externo, ac diureticarum potionum.

Obiiciat autem aliquis: Quorsum haec, cum in enarratis duobus casibus noua sectionem caesaream instituendi methodus nullam attulerit vtilitatem? Quod etiamsi negari nequeat, cauendum tamen, ne ex vno alteriusue casus euentu de operationis siue praestantia siue noxa iudicemus. Vere enim Plinius in Epistolis: "Omnino iniquum, inquiens, sed vsu receptum, quod honesta consilia vel turpia, prout male vel prospere cadunt, ita vel probantur, vel reprehenduntur." Et, Ovidio teste, censoribus exprobrante: "Quisquis ab euentu facta notanda putat." Ex argumentis sub initium prolatis cuique, huc vsque vsitato operationem caesaream exercendi modo praeferendus erit noster, nec quouis tempore infausto exitu, si in foeminis praeter angustiam genitalium caeterum sanis et ante partum non debilitatis suscipiatur. In quauis autem parturiente,

riente, angusta pelui, naturae et arti ad partum imperuia, laborante nostra methodus adhiberi nequit. Quodsi enim angustia pelvis secundum rectam diametrum s. coniugatam infra duos pollices posita erit, vix ac ne vix quidem manum poterit immittere medicus ad dirigendum foetus caput. Tunc autem alia instituenda methodus vel in linea alba, vel pro re nata in latere. Tantum enim abest, vt hae methodi sint plane reiiciendae, vel extractio foetus per incisum vteri latus generatim perhorrescenda, et improbanda more Paraei, eiusdemque discipuli Iacobi Guillemeau, vt et Francisci Mauriceau, Rolfincii, Sacombii aliorumque, qui conatus hoc modo miseris succurrendi frustraneos iudicant, vt potius nouis exemplis firmemur, exsectionem foetus cum in latere, tum in linea abdominis candida, optime posse et matri et foetui cedere, cum eadem foemina non semel, sed repetitis ventris incisionibus sit seruata.

Anno millesimo octingentesimo quarto dedit ad me litteras vir cel. Ioannes Iacobus Balber, medicus chirurgus et obstetricans apud Tigurinos meritissimus, quibus rarissimum sectionis caesareae casum his fere verbis ex Germanica lingua in latinam versis mecum communicauit.

"Septimo mensis Iulii die, anno millesimo octingentesimo primo, narrat vir doctissim., sub vesperam vocatus ad Louisam Mauz, Stuttgardtiae natam, annum vigesimum quartum agentem, nunc aegre parturientem, primo aspectu formosam, bonae staturae, altitudinis quinque circiter pedum Rhenanorum, habitus recti, sani et robusti, et quae inde a duobus diebus dolores ad partum senserat. Quo magis obstupescebam, cum explorando parturientis pelvim adeo angustam reperirem, vt diametrum rectam aperturae superioris longitudine vnius pollicis et nouem linearum aestimarem, transuersam autem trium modo pollicum. Fundus ventris grauidi ad latus dextrum inclinatus immobilis erat, orificium vteri ad sinistrum os ilium admotum vnumque ac dimidium pollicem apertum. Qua peluis angustia conuictus fieri non posse, vt parturiens naturali via a partu liberetur, et quam maxime abhorrens a crudeli cranii

cranii perforatione cerebrique elifione, quam per viginti annos euitaffe mihi gratulor, indicaui parturienti, partum nec naturae viribus effe fuperabilem, neque arte abfoluendum via naturali; nihil itaque reftare, quam ventris incifione educere foetum. Parum hoc adloquio perturbata mihi magis ftupenti refpondebat, ipfam ante quatuor annos eundem cafum effe expertam, et a Chirurgo Bafilienfi cel. Mangold incifo ventre a foetu mortuo liberatam; fimulque cicatricem in dextro abdominis latere confpicuam ad probanda dicta monftrabat. Alterius diei hora quinta et dimidia poft vehementiores ad partum dolores, medicamentis pellentibus auctos, liquor foetalis effluxit ex velamentis oui ruptis, quo tempore orificium vteri ad latitudinem duorum pollicum erat extenfum. Exoneratis dein parturientis aluo et vefica, in menfam collocatae foeminae grauidae ventrem fequenti modo incidi. In finiftro ventris latere cutis plicam, ad manus latitudinem ab vmbilico remotam ac pollice atque indice finiftrae manus comprehenfam, vno ictu fcalpelli longi rectique ad longitudinem fex pollicum perfcidi. Altero conuexo fcalpello mufculos abdominales et peritonaeum fecando aperui, caefuramque furfum ac deorfum dilataui. Vterum nunc explorans et fentiens placentam in antica parte adfixam, quam euitare bono confilio ftudebam, feci incifionem in latere vteri, vnum pollicem fub infertione tubae Fallopianae inchoantem, et ad quinque pollices deorfum deductam. Aperto hac ratione vtero et prehenfis foetus pedibus eduxi hunc vsque ad caput. Tunc autem funiculus vmbilicaris circa humerum dextrum et bis circa collum plicatus ante erat deuoluendus, quam caput ex vtero poterat extrahi. Secundinae leues tractus fequebantur. Infans mafculus maturus, a neruo vmbilicari ftrangulatus facie liuebat; praecifo autem funiculo et fanguine ad fufficientem quantitatem emiffo colorem naturalem nancifcebatur et vitae vigorem. Tota operatio quatuor minutis et dimidia abfoluta eft, et breuiori forfan temporis fpatio finita effet, nifi praeter moram a funiculo circumplicato illatam arteriae epigaftricae concifio haemorrhagiam mouiffet, quae autem inter tentamina obligandi arteriam fpontanea ipfius retractione

 fubfi-

fubfiftebat, ita vt durante operatione non vltra vnam fanguinis libram perderetur. Sanguis emanans fpongiis exceptus et venter fuper vteri fundo fricante manu ad contractionem vteri irritatus eft, donec vulnus ad tres fcilicet pollices effet imminutum. Integumentorum vulnus, labiis inuicem admotis, quatuor futuris confertum, excepto peritonaeo, anguloque vulneris inferioris turunda immiffa, ex linteo carpto confecta et filo adfixa, vulnusque confutum linteis et abdomen fafcia corporali tectum. Durante operatione tantum inter acus puncturas de doloribus quefta mulier, in menfa tranquille iacens, non vincta, fed liberis brachiis pedibusque, forti animo fpectauit, quid ageretur, nec animi deliquium paffa. Tempeftate tum feruida debilitatem atque inclinationem ad putredinem arcendi gratia abdomini funt impofita epithemata ex corticis Peruviani decocto et herbarum aromaticarum infufo cum vino mixto, alternisque diebus aluus ducta eft per clyfterem ex eiusdem corticis decocto cum melle, cryftallis tartari et fucco citreo. Interne vero datum eft corticis Peruuiani infufum cum tartaro folubili et fucco citri. Pro nutrimento autem praebita carnis gallinaceae iuscula cum cremore hordaceo et poma. Primo die dolores modici, febris nulla, aluus non foluta, nox quieta. Secundo lochiorum fluxus imminutus, pulfus plenus par[illegible] febrilis, aluus atra. Tertio feftinanter ad puerperam vocatus inueni eam animi deliquio fere lethali laborantem ex enormi haemorrhagia. Opinabar, fanguinis profluuium ex praecifo arteriae epigaftricae ramo prouenire. Soluta vero vulneris ligatura apparebat vulnus optime cohaerere absque vllo fanguinis fluxu. In altero autem abdominis latere prope cicatricem, ante quatuor annos poft ventris incifionem ortam, rupta erat cutis et fanguis clare ruber profiliens arteriae epigaftricae dextrae diruptionem indicabat. Confeftim itaque ruptum hoc vulnus fcalpello dilataui fecundum arteriae epigaftricae decurfum ad longitudinem vnius pollicis, eamque protractam deligaui; quo facto illico ceffauit fanguinis profluuium. Externe adhibita medicamenta excitantia, interne data cinnamea et vinofa cum corticis Peruuiani infufo, asphycticam quidem puerperam poft aliquot horas reuocabant

bant in vitam; at continuis roborantibus remediis opus erat ad reddendum vitae vigorem. Quarto die poſt inquiete transactam noctem pulſus tremulus erat et frequens, et cutis refrigerio ſicca. Ideoque ad proliciendam ac promouendam cutis exhalationem datum eſt herbae menthae criſpae infuſum et camphora, quibus lenis ſudor motus et ad veſperam anceps morbi ſtatus in meliorem eſt mutatus. Demtis faſciis ſupra vulnera vtriusque lateris deligatis apparebat pus bonum, et in plaga, ad educendum foetum a me ipſo facta, erant fila tam laxa, vt incidi poſſent et extrahi; vulnus autem mere vnguento baſilico tegi. Alia ratio veteris vulneris, quod recruduit. Cutis ſcilicet in ambitu volae putruit, quo vulnus eſt amplificatum, et magna vteri pars denudata. Ideoque cutem in omni ambitu incidi, vulnusque operui vnguento de ſtyrace et epithematibus ex corticis Peruuiani decocto cum herbis aromaticis. Quo facto omnia ex voto procedebant. Durante morbo, quod plane inſolitum eſt, nunquam vomitionibus vexabatur. Nouum vulnus intra dies quatuordecim ſanatum vsque ad ſpatium in angulo inferiori exiguum, quod ſtudio ad quintam vsque hebdomadem apertum ſeruabam. Vetus autem vulnus vndecima demum coiit hebdomade, reſtante aliquantisper cutis debilitate. Decima tertia poſt ſecundum hunc partum caeſareum hebdomade ſanitas mulieris in integrum erat reſtituta, menſtruatio reuerſa, mulierque ad arcendam herniam ventralem cingulo ventrali munita Baſileam eſt profecta. Puer caeſo ab egena matre relictus et a me ſuſceptus tanquam meus mihi erat carus atque educatus, et in tenerrima aetate grato quaſi animo incitatus ſeruatorem me ſuum ac nutritorem blanditiis ita demulcebat, vt, cum poſt vnum et dimidium annum inflammatoria febre eriperetur, vehemente me adficeret dolore." Tantum v. cl. Balber.

Mirandum eſt ſane, mulierem hanc tam periculoſa operatione bis eſſe feliciter defunctam; eoque maiore dignus eſt admiratione ſecundus euentus, cum vetuſtum vulnus, vix inchoata ſanatione noui, non modo recrudeſceret, ſed et enormis arteriae eroſae haemorrhagia cum gangraenoſo vulneris ſtatu ſimul eſſet coniuncta, ac corpo-

corporis vulnerati conſtitutio plusquam vna ratione labefactata. Apparet inde, quantum valeat natura in ſanando vulnere ex ventris grauidi inciſione orto, medico et chirurgico auxilio rite ſuſtentata. Docetque ſimul, nunquam eſſe deſperandum in ancipiti operatione chirurgica et obſtetricia, nec, quia ſaepius fauſto caruerit euentu, damnandam ac repudiandam foetus per ventrale matris vulnus extractionem. Neſcio autem, quid magis ſit admirandum, vtrum, quod eadem mulier innupta, bis e vitae periculo, in quod ex animi libidinoſi peccato inciderat, erepta, nihilominus tertia vice ex eodem animi leuis errore idem vitae adierit diſcrimen, an, quod eadem cicatricoſa foemina tertia vice caeſaream operationem ſit perpeſſa, parumque abfuerit, quin et hac vice feliciſſime euaſiſſet periculo. Anno enim milleſimo octingenteſimo ſeptimo eadem foemina tertia vice ante nuptias grauida, ("naturam enim, Horatii ſententia, vel furca expellas, vel cultro, tamen vsque recurrit") non Tiguri, vbi ſecunda vice erat ſeruata, ſed Baſileae iterum expectabat partum, vbi erat, qui ipſam in matrimonium cum fructu ducere amaret. Hac itaque tertia, et quod Deus bene vertebat, vltima vice Dr. Burkhard, (primus enim eius liberator et ſeruator Chirurgus Mangold plures ante annos mortuus erat) inclytus apud Baſilienſes medicus obſtetricius, et probus ac diligens noſter quondam conciuis academicus et diſcipulus, grauidae, per integram noctem acerbiſſimos dolores ad partum perpeſſae, ventrem, non vt antecedentes medici, in vno alteroue latere, ſed in alba medii ventris linea vulnere ſex pollices longo incidit. Infans puerulus natibus praeuiis lente et prouide e vulnere ad collum vsque extractus, ſpaſtica vero vteri contractione, caput retinente, aliquantisper commoratus, ceſſante ſpaſmo integer et ſaluus eſt eductus, quem facile inſequebantur ſecundinae. Vulnere integumentorum conſuto liberata a partu et in lectum translata primis puerperii diebus ſatis bene ſe habuit, ita vt paneficia et cupedia, iuscula et pulmenta, a propenſis ad miſericordiam et nouitatis auidis ipſi largiter oblata, nimia quantitate comederet, iisque ventrem oneraret. Contriſtata ſimul amaſii ſui animo, ab ipſa deuergente, non curis modo

modo eſt afflicta, ſed et ira interdum vehementi commota. Nihilominus vsque ad decimum octauum diem ſanationis progreſſus mirandum in modum erat bonus. Hoc vero die puerpera vehementiſſime irata incidit in febrem cum deliriis, abdomine tumido, lochiis foetidis, vulnere non tantum nouo, ſed et penultimo cicatriſata liuescente ac mollescente. Quae grauia ſymptomata adhibitis medicamentis cedere videbantur, cum die vigeſimo ſecundo aegrota e lecto ſurgeret, et curioſa ſpectandi milites, per viam publicam ingredientes, horam circiter adeſſet feneſtrae apertae, leuem animum nec inter grauem ſalutis ſuae conditionem deponens. Refrigerata puerpera inflammatione infimi ventris petulanter contracta, et vulnere, nondum obducta cicatrice, rupto ſanieque effuſa eodem die morte luit delictum.

Non eſt igitur, quod dicamus, aperiendo ventrem grauidum per inciſionem vel lateralem vel mediam, fere ſemper matres enecari, ſaltim hodie rariſſime ſeruari; eſſe ſimul operationem ſumme doloroſam, ideoque crudelem. Atque his obſeruationibus iterum iterumque confirmatum habemus, ventris inciſionem, quam iure opineris doloroſam, tam parum dolere, vt ne vna quidem ex his, quas memorauimus, dolorem clamoribus expreſſerit, vel manibus pedibusque circumiectis. Id quod conſequuntur parturientes et voluntatis imperio, perferendi, quod neceſſarium eſt, et integumentorum ventralium vterique ipſius tenſione. Edocemur ſimul, vanum eſſe et inutile mouere controuerſiam, an liceat matrem, ventris inciſionem obſtinate recuſantem, neque tamen alia ratione a foetu liberandam, vi atque implorata magiſtratus poteſtate ad ſuſtentandam eam cogere? Nulla enim vnquam opus erit vi, ſed rationibus tantum, animum parturientis claro et leni modo moventibus.

Quaeuis enim grauida inſito amore materno, ſi vnquam, certe partus tempore paratam ſe praebet ad perferendum quodcunque acerbum ac periculoſum, ſi modo ſpes ſeruandi foetum eam tenet. Ipſae enim parturientes innuptae, inopes et ab amaſiis deſertae omni

omni tempore fine mora ac dubitatione confenferunt in diffecandum ventrem grauidum, quibus recta, leni et humana ratione necessitas perferendae operationis a medico obftetricio erat propofita. Caueant tamen medici obftetricii, ne in fufcipienda ventris grauidi incifione oblectationem, laudem et celebritatem ponant, neque vnquam eam absque graui confilio, multa deliberatione et perfecta perfuafione inftituant; imo potius fibi artem euitandi fectionem ventris grauidi honori ducant, et ex feruanda matre cum prole, liberando eam naturali via, capiant voluptatem. Quodfi autem omnino fuerit neceffe, aperire ventrem viuae per incifuram, tunc fatis perpendeant, quae pro ratione peculiaris corporis grauidi et anguftae peluis conditionis eligenda fit incifionis methodus, quae exercenda. Curent denique, ne in ancipiti infequentis morbi ftatu despondeant animum, nec feruandae parturientis laboribus defatigati fpem abiiciant, fed contra audacius eant, reputantes, et in medicina interdum accidere in puncto, quod non fperetur in anno.

SPECIMEN

DE

RELATIONE INTER CORPORVM NATVRALIVM ANORGANICORVM INDOLES CHEMICAS ATQVE EXTERNAS,

AVCTORE

IO. FRID. LVD. HAVSMANN.

RECITATVM IN SOCIETATIS CONSESSV D. XXVII. MART. MDCCCXIII.

Nulla mineralogiae tractatio scientifica potest nominari, nisi corporum anorganicorum indolis chemicae atque externae coniuncta disquisitio eius sit fundamentum. Haec positio se tuetur contra dubia omnia exceptionesque, diuersis temporibus diuerso modo prolatas; e recta enim sententia de natura entium anorganicorum, quae producta sunt virium chemicarum ac mechanicarum, inmediate nascitur. Si posteriorum effectuum contemplatione contentus esse velis, in forma tantum commoraturus sis, nec corporum anorganicorum veram naturam penetraueris; multa pro identitate siue propinquitate habueris, quae re vera longe sunt disparia, et hoc modo a naturae inuestigationis fine primario, magnam scilicet crea-

tionum varietatem cognofcendi, aberraueris; contra autem in compluribus diuerfitatem credideris, quae re vera non funt heterogenea, et hoc modo non ad fimplicitatis in magna varietate regnantis cognitionem, venturus fis. Sed etiam corporum anorganicorum contemplatio pure chemica, mineralogo fatisfacere non poteft, quia vires chemicae non folae in eorum formatione erant actiuae; quia in mineralium indole externa differentias varias inuenimus, quarum cauffae in indole chemica, quoad cognitionum noftrarum ftatum hodiernum, non poffunt demonftrari, quasque omnino praeterrniferis, fi analyfeos chemicae refultatibus contentus effe velles. Si mineralium exploratio chemica ab vna parte differentias faepe oftendat, quas contemplatio pure externa praeterniifit, tunc hac ope inueftigatio chemica altera parte faepe in rectam viam, nec non ad detectiones deduci poterit, quae fine illa cafui relictae forent. Itaque mineralium proprietatum chemicarum atque externarum explorationes, ad procurandam cognitionem mineralogicam completam, inuicem fibi auxiliari debent; et mineralogo fcientifico quaeftio grauiffima eft habenda: *explorare rationes ac relationes, inter corporum anorganicorum indoles chemicas externasque verfantes.*

* * *

Relationem effe quandam inter mineralium indolem chemicam atque externam; certam compofitionem chemicam, certis etiam proprietatibus externis effe iunctam; in partibus fubftantialibus diverfis, etiam differentias effe quasdam quoad proprietates externas, iam in corporum naturalium anorganicorum cognitione fuperficiali, abfolute perfuafum omnibus effe debet. Hoc ii ipfi negare non poffunt, qui ceterum in mineralium claffificatione, proprietatibus externis praecipue tantum confidunt. Quinam autem eft connexus inter compofiticnem chemicam et indoles externas, fenfibus noftris, fine periculis fubftantiam commutantibus confpicuas? Num quaefo demonftrare

monſtrare poſſumus, has ſine exceptione a mixtionis proportione dependere; aut perſcrutationes noſtrae ad finem quemdam ducunt, vltra quem mixtionis in proprietates externas momentum, in aliis regionibus tam clare monſtratum, cognoſci non poteſt? Hic monendum non erit, facultatem relationis determinandae inter corporum naturalium anorganicorum compoſitiones chemicas atque proprietates externas, cognitionum chemicarum nec non artis chemicae ſtatu dependere; reſultata hoc reſpectu obtinenda eo perfectiora eſſe debere, quo magis mixtionum cognitiones ſint promotae; eo tempore, quo ignis, aer, aqua et terra elementa habebantur, in illius relationis exploratione nihil agi potuiſſe, et facultatem disquiſitiones accuratas hac de re inſtituendi, analyſeos chemicae perfectione eſſe datam, ſatis patet. Tempus autem venturum eſſe, quo veritati multo magis appropinquemus, quam chemiae ſtatu hodierno licet, progreſſibus ingentibus perſpici poteſt, quos egregie illud ſtudium quotidie atque continuo facit. Si autem iam nunc conemur, naturae explorare leges, quoad conditionem inter mineralium compoſitiones chemicas proprietatesque externas, cognitiones plane ſecuturi ſumus, nobis a chemia de corporum anorganicorum partibus ſubſtantialibus ſuppeditatas, et ſpeculationes euitaturi, nollis experientiis fundatas, celeberrimi *Bergmanni* verborum memores: "obſeruationes veras quam ingenioſiſſimas fictiones, ſequi praeſtat; naturae myſteria potius indagare, quam diuinare."

Priusquam in disquiſitiones ſequentes progredi poſſumus, neceſſe est vt conueniamus, quo identitas et differentia corporum anorganicorum poſitae ſint. Si nobis concedendum ſit, in corporibus anorganicis proprietates externas a ſubſtantiae conditionibus nec has ab illis dependere, tunc inmediate ſequitur, nobis etiam differentiam illorum ſpecificam non niſi in compoſitione chemica inquirendam eſſe; quanquam in caſibus compluribus felici cum ſucceſſu etiam indole externa vti poſſumus, ad adquirendam differen-

 tiae

tiae ſiue identitatis cognitionem. Quaeri autem re vera hic poteſt, an in magna ſubſtantiarum diuerſitate, limites inter has ſatis accurati atque immutabiles a natura fixi ſint? An in artis chemicae facultate, hi ſecure inueniendi? Cui quaeſtioni nunc, chemiae magnorum progreſſuum ope nouiſſimorum multo maiori cum determinatione reſponderi poteſt, quam paullo ante poſſibile erat. Equidem chemia a *Bergmanni* tempore, plurium ſubſtantiarum mineralium cognitionem dedit, quarum differentiae ſpecificae clare patent, ad quas multa ſalia, oxyda metallica, metalla quaedam ſulphurata, nec non metalla regulina, iam antea ſatis accurate cognita, et quaedam huc vsque adhuc ſubſtantiae ſimplices habitae pertinent; ſed vna parte permagnus ſubſtantiarum numerus — inprimis inter terras compoſitas — adhuc reſtabat, quarum differentia ſpecifica probari non poterat, altera parte nullum erat medium, ad reliquarum ſubſtantiarum compoſitarum mixtionis proportiones, in quibus differentia ſpecifica in illis poſita eſt, ſatis accurate determinandas. Ad hanc explorationem via per disquiſitiones admirabiles, celeberrimi chemici Suecici ac nobis coniunctiſſimi, *Iacobi Berzelii* nunc ante breue tempus eſt explanata, e quibus elucet, non ſolum in diuerſarum ſubſtantiarum mineralium mixtionibus, proportiones quasdam fixas, mathematice inueſtigabiles eſſe fundatas, ſed etiam corporum anorganicorum partium ſubſtantialium combinationes, legi cuidam generali eſſe ſubiectas, cuius cognitione omnes ſubſtantiae diuerſae, huc vsque iſolatae, nunc in magna coniunctione fixa et regulari conſpiciuntur. Leges quidem, quibus corporum anorganicorum mixtionum proportiones ſubſunt, huc vsque quoad minimam tantum partem periculis ſunt demonſtratae; nec chemicus ille egregius labores ſuos in corporum anorganicorum ordinem obſcuriſſimum, in terras nempe huc vsque non extendit; ſed ex analogia maxima ſpes eſt haurienda, praeclarum lumen in magnam iam oxydorum, ſalium, metallorum ſulphuratorum mixtionum

partem.

partem est iactum, mox etiam obscuritatem illam illustraturum. Et sic non solum chemia magnorum *Berzelii* detectorum commoda sibi vindicatura, sed etiam mineralogiae magna eorum pars profutura et huic non minus quam doctrinae sororiae characterem magis scientificum procurabit. Idearum nostrarum expositionem, quo modo *Berzelii* doctrina de proportionibus fixis mixtionum, in mineralogiam introducenda sit, ad aliam occasionem reseruantes, nunc ad propositum nostrum redeamus.

I.

De relatione corporum anorganicorum figurae externae structuraeque ad constitutionem chemicam in genere.

Primo valorem exploremus, qui mineralium notis externis diuersis inest quoad mixtionis in eas momentum, nec non limitem, vbi eius cognitionis dux nos relinquit. Hac autem disquisitione conditionem tantum respiciamus, quae inter indolem chemicam et externam extensiuam versatur; reliqua autem alii inuestigationi referuemus.

Omnium notarum externarum nulla magis in oculos cadit, quam *figura externa*. Quae quaeso varietas huic indoli a natura impressa! Et tamen quam parua in comparatione cum formis in infinitum prope variegatis animalium plantarumque est. Hoc iam magna cernitur differentia inter naturae organicae et anorganicae formationem. Si in corporum anorganicorum speciebus distinctis, atque adeo in maxime imperfectis, nullam formae completam repetitionem inueniamus, sed in partium externarum indole, diuersas iam cognoscamus, tunc in corporibus anorganicis omnino alio modo sese habet; in his enim corpora diuersae mixtionis reperimus, quoad faciem externam perfecte congruentia. Altera parte in eiusdem compositionis chemicae corpore anorganico, figu-

ras

ras externas valde diuerſas ſaepe obſeruamus, quum contra in corporibus organicis, perfecte formatis, in regula vnam eandemque tantum formam externam inuenimus, paruis exceptis abnormitatibus, nonnumquam occurrentibus. Sed quoddam adhuc praecipue characteriſticum in corporibus anorganicis obſeruamus, quo in natura organica omnino nullum analogon reperimus: inter illa enim permulta videmus, quae numero fixo laterum planorum, angulis conſtantibus congruentium, vario modo terminantur, et *cryſtallorum* nomine veniunt. Fuerunt quidem naturae ſcrutatores et ſunt adhuc, cryſtallis organiſationem quandam tribuentes *a*); cryſtallorum generationem actionem vitalem nominantes; ſiue contra in entium organicorum generatione proceſſum cryſtalliſationis fingentes. Oculis autem non obcaecatis et ſenſibus non obtuſis, tendentiam geometrico-plaſticam — qua expreſſione vim cryſtalliſationis ſignificemus — in natura anorganica tantum agnoſcendum erit nobis; et de illa ſic dicta naturae explicatione iudicari poterit, quae *Gulielminius* de alia quadam ſimili modo non adaequata cenſebat: "hae non niſi allegoriae quaedam ſunt, rem adumbrantes magis, quam exacte explicantes; immo philoſophorum ingenia, earum ammoenitate allecta, ab vlteriori et vtiliori, licet ſpinoſiori diſtrahentes examine" *b*). Alii quidam naturae inueſtigatores non quidem in illam viam falſam peruenientes, in aliam tamen aberrabant, quum in naturae ſcala, ab iis dilecta, e cryſtallis catenam formabant, ad combinandam entium organicorum ſeriem, plantas nominatim, cum natura anorganica. Nobis autem e cryſtallis vltimum ſcalae naturae gradum conſtruen-

a) Conf. e. g. *Bourguet* lettres philoſ. ſur la formation des ſels et des cryſtaux. p. 58. — Complures naturae ſcrutatores opinionem habebant: cryſtallos vegetando creſcere, cui iam *Nic. Stenonis* egregie contradixit, *De ſolido intra ſolidum.* 1679. p. 60.

b) De ſalibus. Lugd. Bat. 1707. p. 181.

construendum esset, quum forma cryſtallina re vera longe maxime a formis organicis remota ſit, ſi naturae organicae cum natura anorganica combinatio omnino ſit ſtatuenda et niſi naturae ſcala per *Blumenbachium* noſtrum celeberrimum ac venerendiſſimum iam diu deſtructa, nunc putrefacta eſſet.

In maxima formarum cryſtallinarum varietate tamen limitibus quibusdam diſtinctis ſunt incluſae, quum in formas quasdam primitiuas reduci poſſint, et hae iterum vel ad corpora pertineant pyramidalia, vel prismatica. Itaque plures illarum varietates non dantur, quam horum corporum modificationes ſint poſſibiles. Si nunc cryſtalliſationes cum mixtionibus comparemus, ad poſitiones ſequentes perueuimus:

1) vbi easdem partes ſubſtantiales obſeruamus, cryſtalliſationes omnes obuiae, ad eandem formam primitiuam ſunt referendae; formant itaque quaſi cryſtalliſationum ſyſtema, mox e partibus pluribus, mox paucioribus compoſitum. Cryſtalliſationum diuerſarum numerus in vna quadam ſubſtantia interdum permagna eſt *c*).

2) In ſubſtantiis diuerſis cryſtalliſationes — ſi nempe non ſolum formam in genere, ſed etiam angulorum magnitudines proportionesque ſpectemus — diuerſas, nec non cryſtalliſationum ſyſtemata disparia ſaepiſſime reperimus; ſed interdum etiam in ſubſtantiis valde disparibus non ſolum cryſtalliſationes omnino aequales, ſed etiam cryſtalliſationum ſyſtemata ſimilia.

Ad cryſtalliſationes, quae inprimis in ſubſtantiis diuerſis reperiuntur, corpora regularia in ſenſu ſtrictiori ſic dicta nominatim pertinent e. g. cubus, octaëdrum regulare, dodecaëdrum rhomboïdale. Ad cryſtalliſationum ſyſtemata, quae in ſubſtantiis differentibus ſaepius animaduertuntur, pertinent in ſpecie, quae ad cubum ſiue

c) Cel. *Bournonius* e. c. in ſpatho calcareo 642 cryſtalliſationes diuerſas deſcripſit, in opere: *Traité complet de la Chaux carbonatée et de l'Arragonite*, à Londres 1808. 3 vol. in 4°.

siue ad octaëdrum referenda. Quam disparia *Galena*, *Alumen*, *Fluor spathosus*; et tamen in omnibus idem crystallisationum systema.

Quamquam alia parte nunc animaduertimus, substantiis valde diuersis interdum easdem esse formationes crystallinas, altera parte compositioni chemicae vim fortem et valde determinatam in figuram externam crystallinam concedamus; quomodo enim vis talis fortiori modo ostendere sese possit, quam praecisione mathematica, qua eiusdem substantiae anguli crystallorum immutabiles sunt fixi. Producta eadem a natura diuersis mediis confici; indoles quasdam consentientes entibus disparibus combinari, non raro apparet.

Sunt autem inter crystallisationis cuiusdam mineralia, quorum formae externae regulares, substantiarum qualitatibus eorum adscribi non possunt, sed ab his omnino non dependent. *Pseudo-crystalli* (*Aftercrystalle*) sunt nominandi, illa de caussa numquam crystallis veris aequandi. Eo gignuntur, vt vel spatium, quod antea minerale quoddam crystallisatum repleuerat, post eius decompositionem, aliud quoddam corpus, ne saepe quidem crystallinum, intraret, cui nunc typus externus ab illo est traditus *d*); vel vt minerale quoddam crystallinum, per decompositionem chemicam, sed formae externae regularis reseruatione, in substantiam aliam transmutaretur. Ad primam pseudo-crystallorum classem petrosilicis, ad secundam, ferri ochrae fuscae compactae, per decompositionem ferri sulphurati natae, figurae regulares sunt referendae; quarum neque petrosilicis neque ferri ochrae fuscae crystallisationes sunt verae.

Magno corporum anorganicorum crystallinorum numero, oppositus aliorum magnus numerus, in quibus formationis crystallinae nullum animaduertitur vestigium, quae ad rudes indigestasque

d) Conf. *Versuch eines Entwurfs zu einer Einleitung in die Oryktognosie*. 1805. *p.* 23.

que moles fefe monftrant. In paruis nullam in iis limitationem diftinctam, nullam indiuidualitatem obferuamus; quae ibi tantum determinatior aliquantulum prouenit, vbi maffas illas tabulis accurate circumfcriptis atque fecretis, illic in alpes turbinatas, hic in ftrata longe extenfas confpicimus. Quum talibus in corporibus quoad figuram externam, nullam diftinctam differentiam obferuemus, de mixtionis momento in figuram illorum externam nihil adhuc dici poteft. Quamquam hae formationes omnino amorphicae, a cryftallinis tam longe differunt, tamen eft vinculum, quo illae his combinantur. Formarum externarum magnus eft numerus, quae mox cryftallinis, mox amorphicis plus appropinquant, quo modo gradatio infinita nafcitur.

Formis cryftallinis proxime cognatae funt, quas *cryftalloïdeas* appellem, in quibus apparet, tendentiam ad formationem cryftallinam adfuiffe, quae autem circumftantiis quibusdam — faepius e. c. fpatii defectu — cohibita fuit. Ad illas formas figurae mineralium dentiformes, filiformes, capillares, retiformes, pennatae, dendriticae funt referendae; nec non niuis figurae et vaporum aquaticorum congelatorum fic dictae vegetationes, quarum fimilitudinem cum foliis, floribus, fruticibus doctor quidam venetianus, *Oddoni*, ex euaporatione plantarum quarundam in propinquitate verfantium, fingulari modo explicabat *e*); quas autem auctor anonymus disquifitionis de vegetationibus hiemalibus feneftrarum maiori adhuc fingularitate, naturalem plantarum palingenefiam declarabat *f*); cui dicto aliud quoddam *Thomae Bartholini* refpondet, quo figurarum foliis fimilium in brafficae iufculo congelato genefin interpre-

e) *Giornali di Litterati d'Italia.* XXVI. 1716. Art. X.

f) *Unterfuchung der Frage: woher die Figuren und Geftalten rühren, die man bisweilen an den Glasfcheiben zur Winterszeit gewahr wird.* Hamburg 1748. 8. p. 16.

terpretabatur. Has figurationes re vera in relatione supra memorata ad formationem crystallinam esse, eo probatur, quod in earum limitatione crystalli perfecti saepe animaduertuntur; quod in earum partibus regularitas quaedam quoad angulos saepe reperitur, e. c. in transitu rectangulari corporum retiformium, in angulis fixis niuis figurarum, quae primo A. 1611 a *Keplero*, tunc etiam a *Peireskio*, *Gassendo*, *Cartesio*, *Cassinio*, *Erasmo Bartholino*, *Hoockio*, *Muschenbroeckio*, *Bonanno*, *Marsilio*, *Engelmanno*, *Mairano*, *Hollmanno*, *Wilkeo*, *Grewio* et *Langwithio*, plus minusue accurate sunt descriptae et pro parte etiam delineatae. Illa opinio eo etiam confirmatur, quod configurationes crystalloïdeae praecipue tantum in substantiis inueniuntur, quae aliis circumstantiis crystallinae conspiciuntur.

Figurae crystalloïdeae in quibusdam tantum substantiis reperiuntur. De his autem eadem dici possunt, quae crystallinis sunt relata: non solum vnam eamdemque substantiam diuersas saepius habere formas tales — e. g. aurum, argentum, cuprum — sed etiam substantias diuersas eadem figura crystalloïdea interdum inueniri. Contra autem saepe non obseruamus, illarum figurarum certas species vni vel alteri tantum substantiae esse. Negari itaque non potest, compositionem chemicam in illas etiam figuras externas vim aliquam habere; sed earum connexus iam minus est intimus, quam in formis crystallinis.

Laxior adhuc obseruatur ille connexus in corporum anorganicorum figuris, quas *sphaeroidicas* et *stalactiticas* appellare placet. In prioribus vis attractiuae vulgaris — quam a vi attractiua polari siue crystallisationis distinguamus — effectum obseruamus, quae si plane libere agere possit, materiae formam tribuit globosam, quae autem, si in corporibus anorganicis agat, plerumque plus minusue est limitata, e. g. spatii defectu, pressione externa, vi adhaesionis e. s. p. qua de caussa figuras perfecte sphaericas raro tantum efficit,

saepius

saepius contra formas sphaeroïdeas, ellipsoïdeas, lentiformes. Vbi singulae sphaerae formatiuae massarum, vim attractiuam vulgarem sequentium, inmediate appropinquantur, transitus est inmediatus in formationem plane amorphicam. Figurae *stalactiticae* tam magnam vis attractiuae vulgaris limitationem probant, vt circumscriptionis tantum parti illius effectus vestigium restet. Limitationis caussae sunt: spatii defectus, pressio externa, grauitas propria, vis adhaesionis, massarum diuersarum appropinquantium mutua attractio, et interdum etiam ipsa vis crystallisationis. Ad has configurationes non solum corpora *stalactitica* proprie sic dicta, sed etiam *tubulosa*, *fistulosa*, *clavaeformia*, *uvaeformia*, *reniformia* e. a. referamus. In corporibus sphaeroïdeis indiuidualitatem quandam adhuc obseruamus, quamquam nullo modo determinationem certam formationum crystallinarum. In corporibus stalactiticis plus adhuc diminuitur; omnino autem eluitur, si massarum coagulantium singulae sphaerae formatiuae sic confunduntur, vt vi attractiua nulla segregatio vlterius effici possit.

Complures sunt substantiae, quae in figuris externis sphaeroïdeis et stalactiticis diuersis conspiciuntur; aliae quaedam quibus omnino alienae; in aliis quaedam tantum species animaduertuntur; cuius differentiae caussa minus in mixtionis diuersitate, quam in circumstantiis quibusdam, in corpora, quum e statu fluido in firmum transirent, influentibus. Omnis substantia effectum liberum virium attractiuarum sequens, quae nec tali sunt indole, vt directiones distinctas sumant ad crystallisationes formandas, in sphaeras glomerare sese potest. Hae itaque configurationes, a mixtione quadam dependentes non sunt considerandae. Si haec formatio sphaerica vi externa tantum modificetur, figurae eo natae, compositione chemica etiam non sunt deriuandae. Tunc solum influit, si virium vulgarium effectus proprietatibus quibusdam, substantiis certis propriis, e. c. tendentia crystallisationis limitabatur.

 Forma-

Formationes ergo cryſtallinae a non cryſtallinis eſſentialiter differunt quoad vim mixtionis. Si vis cryſtalliſationis in ſubſtantiis certis, legibus quibusdam inuariabilibus, eis propriis obediat, ſubſtantiae non cryſtallinae leges attractionis generales plus minusue ſequuntur, quibus omnis ſubſtantia anorganica ſine exceptione eodem modo obtemperare debet, ſi nempe vires illae libere agant.

Eſt inſuper figurarum externarum genus aliud, quod huc vsque non reſpeximus, quas nempe corpora naturalia anorganica a corporibus quondam organicis adoptarunt, qua de cauſſa figurae externae alienigenae nominantur, ſiue petrificata; quarum geneſis a quodam naturae diuinatore recentiori, naturae tentamen labefactum, entia organica procreandi cenſebatur. Quum autem petrificatorum formationis cauſſa re vera non in iis ipſis poſita ſit, ſed in corporum forma quorum figuram adoptabant, maſſarum ergo petrificantium compoſitio chemica hoc reſpectu nullo eſſat momento — configurationes illae hic ſunt omnino praetereundae.

Quod ſi reſpiciamus nunc omnes corporum anorganicorum configurationes infinite variegatas, et ſimul mixtiones comparemus, obſeruationes generales ſequentes ſeſe offerunt:

1) non ſolum figurarum cryſtallinarum varietas longe eſt maior quam reliquarum formarum externarum; ſed etiam numerus ſubſtantiarum non cryſtallinarum eſt paruus, comparato numero earum quae cryſtallinae inueniuntur.

2) Non in omnibus claſſibus ordinibusque corporum anorganicorum eadem eſt proportio inter cryſtallina et non cryſtallina; quo reſpectu ſequentia ſint obſeruanda:

a) ſalium ordo ſiue combinationum acidorum cum kalibus, terris vel oxydis metallicis comparatus — numerus enim abſolutus hic non poteſt ſtatui — ſubſtantiarum cryſtallinarum maximum habet numerum; perpauca tantum ſalia plane amorphica reperiuntur. Sed etiam cryſtalliſationum varietas in

in vna eademque ſubſtantia nusquam eſt maior, quam in ſalibus. Cryſtalliſationum ſeries tam magnae vt calcis barytaeque ſpathoſae, in oxydis vel combuſtibilibus fruſtra quaeruntur.

b) In oxydis — quibus hic non ſolum metallorum oxyda ſed etiam terras adſcribam — comparate ſubſtantiarum cryſtallinarum minor numerus inuenitur; cryſtalliſationum autem varietas eſt magna.

c) In metallis et aereis comparate ſunt paucae ſubſtantiae non cryſtallinae; quoad varietatem autem cryſtalliſationes ſunt inferiores. In metallis maxima ſimplicitas ſeſe oſtendit, quum forte omnium metallorum natiuorum cryſtalliſationes ad octaëdrum regulare ſint reducendae, et in plerisque cryſtalliſationum ſeries valde ſint circumſcriptae. Aerea contra varietatem multo maiorem iam oſtendunt, non ſolum quoad cryſtalliſationum ſeries diuerſas, ſed etiam reſpectu ſingularum ſubſtantiarum cryſtalliſationes, in quibus ferrum ſulphuratum praecipue ſeſe diſtinguit. — Pauca inflammabilia ſimplicia rigida ſunt cryſtallina, et cryſtalliſationes vt in metallis ad octaëdrum referendae; in ſulphure quidem non ad regulare.

d) In inflammabilibus compoſitis *Graphites* ſola eſt ſubſtantia cryſtallina; caetera omnia, quorum geneſis maxima pro parte entibus organicis adſcribenda videtur, nullam configurationem cryſtallinam oſtendunt.

e) Configurationes cryſtalloïdeae maximo numero et maxima varietate metallis ſunt propriae; paucae in aereis inueniuntur; paucae in oxydis metallicis et in oxydoïdis aqua eas etiam poſſidet.

f) Formationes ſphaeroïdicae et ſtalactiticae inter corporum anorganicorum ſectiones diuerſas ſatis aequaliter ſunt diſtributae, quo etiam probatur quod ſupra iam memoratum eſt, ſubſtantiae qualitatem non multum in illas influere.

Nunc

Nunc a corporum naturalium anorganicorum figurae externae contemplatione ad constructionem internam siue structuram progrediamur; qua disquisitione similem viam secuturi, simulque respiciamus, quo modo figura externa ad structuram sese habeat, quum hac contemplatione nouae forte explicationes de relatione sint consequendae, qua vna alteraue proprietas ad mixtionem fit.

In mineralium structura conditionem similem vt in figura externa animaduertimus: obseruamus enim hic magnam certitudinem ac regularitatem in partium coniunctione, accuratam segregationem quoad plana quaedam a natura effectam, quum illic partium combinationem plus minusue continuam obseruemus, secundum vnam directionem non facilius quam ad alteram tollendam. Inter haec extrema magnus membrorum mediorum numerus iacet, quibus leni transitione connectuntur. Textura *lamellosa* — vt partium segregationem illam appellemus — multa memorabilia offert. Ea, nisi varietatem vt in crystallisationibus, tamen regularitatem non minus magnam obseruamus. Planorum secundum quorum directiones mineralia quaedam diffindi possunt, saepe complura sunt diuersa, angulis non minus distinctis et inuariabilibus inuicem inclinata vt crystallorum plana. Haec autem lamellarum meatus regularitas diminuitur, quum textura lamellosa recta vel in curuatam, vel in squamosam, vel in radiatam transeat, omninoque euanescit, quum textura lamellosa sensim plus occultetur eoque in densitatem defluat; siue quum textura radiata in fibrosam eaque in densitatem, vel structura squamosa in densitatem transeant, quae tantum fracturae indole diuersa monstrat, partes massae integrantes in coniunctione plane aequali non esse.

Si nunc mineralium structuram cum eorum mixtione comparemus, nobis inuenitur:

1) structuram regularem in substantia quadam eo respectu inuariabilem esse, vt anguli lamellarum meatuum quorundam sint constan-

constantes, quamquam in vna eademque substantia lamellarum meatuum perfectorum numerus interdum variat;

2) in substantiis quidem diuersis lamellarum meatuum angulos interdum esse eosdem; sed etiam magnum substantiarum numerum inueniri, quibus anguli diuersi sunt proprii;

3) in reliquis structurae speciebus mixtionis respectu constantiam multo minorem reperiri, quum vna eademque substantia, structurae irregularis species diuersissimas saepe ostendat, quod multis exemplis probatur, e quibus calcis carbonicae exemplo satis habeamus. Haec substantia polymorpha saepe est spathosa, lamellarum meatu rhomboedrico semper praeclaro induta; sed quam variegatae et variabiles reliquae sunt substantiae huius structurae conditiones: squamosa enim etiam, fibrosa, diuerso modo densa, mox festucosa mox conchaeformis, mox terrea; denique etiam spumosa et farinosa. Quamquam structurae irregularis omnes species in vna eademque substantia parum sunt constantes et in substantiis diuersis saepe redeunt, his rationibus quaedam tamen gradatio innenitur, quum nominatim textura squamosa, radiata, fibrosa multo sit constantior, fracturae modificationibus diuersis, et quidem eodem gradu, quo texturae lamellosae appropinquantur. Texturae species nominatas simili modo ad lamellosam regularem sese habere videtur, vt figurae externae crystalloideae ad crystallinas. Quo modo priores circumstantiis quibusdam in acquirenda figura perfecte crystallina impediebantur; ita etiam in corporibus texturae squamosae, radiatae, fibrosae, tendentia structuram regularem formandi, caussis quibusdam infra inuestigandis, directionem quamdam paullo modificatam obtinuit. Hoc eo inprimis cognosci potest, quod in plerisque casibus hae structurae species in illis tantum corporibus anorganicis inueniantur, quae insuper etiam structuram lamellosam possident regularem; quod textura squamosa saepius substan-

substantiis sit propria, quarum crystallisationes non habent dimensionem praeualentem quoad longitudinem; cum contra textura radiata ac fibrosa praecipue inueniatur, vbi crystallis comparate longitudo praeualens esse solet.

Simili modo quo mineralium figurae externae diuersae ad corporum anorganicorum classes ordinesque sunt distributae, ita etiam quoad diuersas structurae species sese habet, quo respectu naturae dispositiones sequentes obseruari posse credimus.

1) Magna substantiarum mineralium pars structuram possidet perfecte regularem; est autem magnus etiam aliarum numerus, in quibus plus minusue sese occultat, et saepe tantum rupturis vel rimis quibusdam significatur; sunt adhuc multae, quibus omne earum vestigium caret. Plurimae structurae regularis substantiae in salium ordine reperiuntur; minor est comparate numerus in oxydis; sed multo minor in combustibilibus, in quibus autem differentia quaedam obseruatur. Inflammabilia enim simplicia rigida texturam monstrant lamellosam; in aereis complures substantiae, pro parte exquisite lamellosae inueniuntur; numerus autem valde deminuitur in metallis, et in inflammabilibus compositis sola *Graphites* texturam lamellosam interdum possidet — quum *Anthracitis* et *Lithanthracis* segregationes cum textura lamellosa confundi non debeant.

2) Textura squamosa, radiata et fibrosa in genere multo sunt rariores quam lamellosa regularis, quo etiam figurarum externarum crystalloïdearum analogia cognosci potest. Idem in structura lamellosa curuata obseruatur; quae forte simili modo respectu texturae lamellosae rectae sese habeat, vt crystallorum monstra, — quorum plana, margines apicesque plus minusue sunt curuatae, rotundatae, excauatae — ad crystallos perfecte figuratos. Textura squamosa, radiata, fibrosa comparate multo saepius in incombustibilibus, saepissime etiam structura regulari gaudentes,

dentes, quam in combuftibilibus inueniuntur. Metallis natiuis ftructura perfecte fibrofa et radiata eft aliena; fquamofa tantum funt interdum metalla aliter lamellofa. Inflammabiliorum compofitorum ftructura fibrofa: *Anthracitis, ligni foffilis bituminofi*, non cum aliarum fubftantiarum textura fibrofa confundi debet; illa enim proprietas non fubftantiam attinet, fed — ficut pfeudo-cryftallorum forma — ab entibus organicis, quorum decompofitione corpora inflammabilia funt nata, ad ea translata.

3) Quoad fracturae varietates diuerfas repartitio quaedam etiam eft obferuanda: minus autem eft infignis, quam in aliis ftructurae fpeciebus. Maximam fracturae varietatem oxyda atque falia demonftrant: omnes enim fracturae fpecies, excepta fola hamata, metallis vnice fere propria, in iis inueniuntur. In aereis pyriticis, metallis natiuis quoque refpectu maxime appropinquatis, diuerfitas exigua adhuc eft, quum in fracturam planam, conchaeformem et inaequalem fere vnice fint finitae. Pfeudogalenae contra hoc, vt in pluribus aliis rationibus, oxydis plus appropinquantur, quum illis exceptis, fractura feftucofa et terrea etiam gaudeant. —

Tentabimus, an de relatione inter mineralium mixtionem ftructuramque, nouae folutiones inueniri poffint explorando, qua conditione ftructura cum figura fit externa? Quum, vt vidimus, connexus fit intimus, non folum inter mixtionem et cryftallifationem, fed etiam inter compofitionem chemicam atque ftructuram regularem, relationis inter cryftallifationem et ftructuram regularem — fi omnino talis adfit — inueftigatio ad propofitum noftrum vtilis foret.

Primum quod hoc in refpectu elucet, eft: quod ftructura lamellofa regularis cum cryftallifationis tendentia combinata apparet; quod in mineralibus cryftallinis tantum reperiuntur, quamquam minerale regulariter lamellofum, non femper eodem tempore figu-

ſubſtantiis ſit propria, quarum cryſtalliſationes non habent dimenſionem praeualentem quoad longitudinem; cum contra textura radiata ac fibroſa praecipue inueniatur, vbi cryſtallis comparate longitudo praeualens eſſe ſolet.

Simili modo quo mineralium figurae externae diuerſae ad corporum anorganicorum claſſes ordinesque ſunt diſtributae, ita etiam quoad diuerſas ſtructurae ſpecies ſeſe habet, quo reſpectu naturae diſpoſitiones ſequentes obſeruari poſſe credimus.

1) Magna ſubſtantiarum mineralium pars ſtructuram poſſidet perfecte regularem; eſt autem magnus etiam aliarum numerus, in quibus plus minusue ſeſe occultat, et ſaepe tantum rupturis vel rimis quibusdam ſignificatur; ſunt adhuc multae, quibus omne earum veſtigium caret. Plurimae ſtructurae regularis ſubſtantiae in ſalium ordine reperiuntur; minor eſt comparate numerus in oxydis; ſed multo minor in combuſtibilibus, in quibus autem differentia quaedam obſeruatur. Inflammabilia enim ſimplicia rigida texturam monſtrant lamelloſam; in aereis complures ſubſtantiae, pro parte exquiſite lamelloſae inueniuntur; numerus autem valde deminuitur in metallis, et in inflammabilibus compoſitis ſola *Graphites* texturam lamelloſam interdum poſſidet — quum *Anthracitis* et *Lithanthracis* ſegregationes cum textura lamelloſa confundi non debeant.

2) Textura ſquamoſa, radiata et fibroſa in genere multo ſunt rariores quam lamelloſa regularis, quo etiam figurarum externarum cryſtalloïdearum analogia cognoſci poteſt. *Idem* in ſtructura lamelloſa curuata obſeruatur; quae forte ſimili modo reſpectu texturae lamelloſae rectae ſeſe habeat, vt cryſtallorum monſtra, — quorum plana, margines apicesque plus minusue ſunt curuatae, rotundatae, excauatae — ad cryſtallos perfecte figuratos. Textura ſquamoſa, radiata, fibroſa comparate multo ſaepius in incombuſtibilibus, ſaepiſſime etiam ſtructura regulari gaudentes,

dentes, quam in combuſtibilibus inueniuntur. Metallis natiuis ſtructura perfecte fibroſa et radiata eſt aliena; ſquamoſa tantum ſunt interdum metalla aliter lamelloſa. Inflammabiliorum compoſitorum ſtructura fibroſa: *Anthracitis, ligni foſſilis bituminoſi*, non cum aliarum ſubſtantiarum textura fibroſa confundi debet; illa enim proprietas non ſubſtantiam attinet, ſed — ſicut pſeudo-cryſtallorum forma — ab entibus organicis, quorum decompoſitione corpora inflammabilia ſunt nata, ad ea translata.

3) Quoad fracturae varietates diuerſas repartitio quaedam etiam eſt obſeruanda: minus autem eſt inſignis, quam in aliis ſtructurae ſpeciebus. Maximam fracturae varietatem oxyda atque ſalia demonſtrant: omnes enim fracturae ſpecies, excepta ſola hamata, metallis vnice fere propria, in iis inueniuntur. In aereis pyriticis, metallis natiuis quoque reſpectu maxime appropinquatis, diuerſitas exigua adhuc eſt, quum in fracturam planam, conchaeformem et inaequalem fere vnice ſint finitae. Pſeudogalenae contra hoc, vt in pluribus aliis rationibus, oxydis plus appropinquantur, quum illis exceptis, fractura feſtucoſa et terrea etiam gaudeant. —

Tentabimus, an de relatione inter mineralium mixtionem ſtructuramque, nouae ſolutiones inueniri poſſint explorando, qua conditione ſtructura cum figura ſit externa? Quum, vt vidimus, connexus ſit intimus, non ſolum inter mixtionem et cryſtalliſationem, ſed etiam inter compoſitionem chemicam atque ſtructuram regularem, relationis inter cryſtalliſationem et ſtructuram regularem — ſi omnino talis adſit — inueſtigatio ad propoſitum noſtrum vtilis foret.

Primum quod hoc in reſpectu elucet, eſt: quod ſtructura lamelloſa regularis cum cryſtalliſationis tendentia combinata apparet; quod in mineralibus cryſtallinis tantum reperiuntur, quamquam minerale regulariter lamelloſum, non ſemper eodem tempore figu-

ram externam regularem oſtendit. Paucae tantum ſunt hac obſeruatione exceptiones, (— e. g. in Kryolitho, qui ſtructuram poſſidet regularem, cuius cryſtalliſationes autem, quantum ſcimus, adhuc non ſunt cognitae —) quae ſequenti tempore, detectionibus nouis vereſimiliter euaneſcent. Etiamſi nunc cryſtalliſationem ſemper ibi animaduertimus, vbi ſtructuram regulariter lamelloſam, et igitur vis cryſtalliſationis effectum, ſtructurae regularis conditionem conſiderare poſſumus, tamen non ſemper vice verſa cryſtalliſationi ſtructuram lamelloſam iunctam. Plurima e. c. metalla cryſtalliſata, complura oxyda atque ſalia texturae lamelloſae nullum veſtigium diſtinctum monſtrant.

Nec ſolum coniunctio illa inter cryſtalliſationem ſtructuramque oſtendit ſeſe, ſed quod plus adhuc eſt memorandum, etiam lamellarum meatuum directiones, ſicut anguli quibus viciſſim inclinant, in relatione diſtincta ſunt ac inuariabili verſus cryſtallorum plana limitantia et quidem lamellarum meatus vel accurate planis illis ſunt paralleli, vel cum planis quibusdam angulos faciunt conſtantes. Complures ſubſtantiae has conditiones participant; magna autem pars, immo maxima hoc reſpectu differentias oſtendit diſtinctas. Compluribus cryſtalliſationes ſunt ſimiles ſed ſtructura diuerſa; in vna autem eademque ſubſtantia anguli, quos lamellarum certi meatus cum cryſtalliſationum planis quibusdam faciunt, inuariabiles ſunt, ſi quidem quoad lamellarum meatus numerum differentiae inueniantur. Hoc eſt, quod celeberrimus *Hauyus* per omnes anorganographiae partes ſic eximie explorauit; hoc eſt doctrinae illius ingenioſae de cryſtallorum ſtructura fundamentum; hoc eſt, cuius ad ſignificationem breuiorem ac clariorem, formas primitiuas a ſecundariis diſtinguit et has ab illis mathematice deriuat, quam ad finem molecularum earumque decreſcentiae hypotheſi atomiſtica vtitur, methodus, quae iis, qui non ſyſtema ſtrictiſſime atomiſticum confitentur, operatio eſt, qua maſſa continua differen-

differentiatur. — In huius disquifitionis fectione altera ad doctrinam Hauyanam redeamus; nunc autem interea relinquamus, ad perfequendam inueftigationis praefentis viam.

Quum, vt vidimus, cryftallifatio ftructurae regularis attributum fit tam effentiale, non inconuenienter ftructura cryftallina erit appellanda, qua itaque expreffione in fequentibus vtemur. Eo magis adhuc eft adaequata, quum obferuatio doceat, texturam fquamofam, radiatam et fibrofam, in fubftantiis quidem cryftallinis, rariffime autem — in fenfu ftrictiffimo nunquam fortaffe — in cryftallis perfectis reperiri. Maffis quibusdam cryftallifatis textura radiofa vel fibrofa ineffe videtur, fi cryftalli prismatici craffitudine exigua adglomerati fint e. c. in *magnefio oxydato*, *antimonio fulphurato grifeo*, in *Mefotypo;* vel fi in maffae cuiusdam interne radiatae fiue fibrofae peripheria, cryftalli vna terminatione fint formati e. g. interdum in *Mefotypo*, *Malachite*. Quibusnam autem figuris externis textura radiata, fibrofa ac fquamofa combinata eft? Quod priores texturae fpecies attinet, in iis relationem fatis diftinctam inter texturam et figuram externam obferuare poffumus; videmus enim texturam fibrofam et radiatam vel cum figura externa fphaeroïdea vel cum ftalactitica faepiffime iunctam, atque tunc fibrae radiique verfus centrum attractionis directi; fiue in maffis inuenimus, fila plus minusue tenuia formantibus, in quibus radii vel fibrae funt parallelae et verfus plana limitantia angulis directae, qui faepe iis aequales funt, quos eiusdem fubftantiae cryftallorum axis cum bafi format. Texturam fquamofam in mineralibus maffarum amorphicarum maiorum minorumue plerumque inuenimus. Videmus ergo, has texturae fpecies diuerfae, circumftantiis cryftallorum genefin non fauentibus reperiri; vel ibi vbi figura externa vi attractionis vulgari effecta eft, quae vim cryftallifationis — cuius tendentia in ftructurae regularis rudimento tantum, fiue in peripheria libera oftendere fefe potuit — fuperauit; vel ibi, vbi fpa-

tii defectus, pressio externa, structurae regularis genesin perfectam impedierunt. —

Praeter corporum anorganicorum partium segregationes huc vsque consideratas, pro parte iam visu cognoscendas, pro parte autem findendo detegendas, saepius aliae etiam inueniuntur, secundum quas partes multo magis sunt solutae, vt vim valde exiguam ad separationem perficiendam, applicare necesse sit. Haec est proprietas quae terminologiis mineralogicis κατ' εξοχην *segregatio* nominatur. Quamquam texturae alicuius speciei interdum consentit, tamen quoad naturam a structura essentialiter differt. *Werneri* ingenium primo inter has proprietates limitem traxit, quamquam ad earum genesis caussam non respexit. Illa segregatio est proprietas, quoad genesis caussam non texturae sed figurae externae propinqua, vel massae tendentia, formam distinctam, vi crystallisationis dependentem, adoptandi, quae autem propter impedimenta quaedam, e. c. spatii defectum, attractionem centralem praeualentem, ad effectum perfectum peruenire non potuit; vel interruptione siue renouatione processus, figurarum vi attractiuae vulgaris dependentium formandarum, effecta. Quoad hanc differentiam segregationem crystallinam atque vulgarem distinguamus. In crystallina, ad quam segregatio crystallino - columnaris, cuneata, testacea, granulata referenda, quasi crystallorum plus minusne inperfecte efiguratorum coniunctionem adspicimus et transitionem non interruptam vsque ad crystallos perfectos persequi possumus. Ad segregationem vulgarem contra e. g. concentrico-testaceam, saepissime cum figura externa sphaeroïdea vel stalactitica iunctam et superficiei externae conformem referamus. Hanc segregationis speciem, etsi in substantia crystallina inueniatur, tamen vi crystallisationis non effectam, sed vi attractiua vulgari dependere, illa ipsa ostendit conformitas; porro, quod si corpus fibrosum vel radiatum sit, hac structura plane est independens et saepe etiam fractura densa combinata. Ceterum

rum ſimili modo, quo textura fibroſa et radiata ſaepe cum figura externa ſphaeroïdea ſiue ſtalactitica ſunt iunctae, ſegregatio etiam cryſtallina iis combinata eſſe poteſt, quae tunc autem texturae cryſtalliſationis vi dependenti eſt conformis, e.g. in ſuilli ſpathoſi apud Andrarum in Scania, apud Hönſſäter in Weſtmanlandia, apud Garphytta in Nerike naſcentis maſſis ſphaeroïdeis *g*).

Si nunc omnes huc vsque relationes perſcrutatas inter corporum anorganicorum compoſitionem chemicam et indoles externas extenſiuas recapitulemus, reſultata generalia haec conſequimur: cryſtalliſationem tantum texturamque cryſtallinam in ſubſtantia quadam conſtantes eſſe; vim cryſtalliſationis, ſiue vim attractiuam mechanicam polarem, ad directiones certas determinatasque operantem, a virium chemicarum effectu dependentem haberi debere, quia vni eidemque ſubſtantiae idem eſt cryſtalliſationum ſyſtema eademque ſtructura cryſtallina, quae autem in ſubſtantiis differentibus ſaepe diuerſae ſunt; hanc autem relationem gradatim diminui et quoad figuras quasdam externas omnino euaneſcere, ſic vt vis attractiua mechanica vulgaris effectum ſuum plane independentem exerceat tandem.

His ceterum efficitur: in omnibus ſtudii mineralogici partibus nullam eſſe grauiorem ea, quae relationes inter indoles chemicas et cryſtalliſationis ſtructuraeque cryſtallinae perſcrutatur. Sin poſteriorum a prioribus dependentia magno experientiarum numero fuerit probata, tunc etiam poſteriores confidenter conſulendae erunt, in decernendo caſibus quibusdam incertis ſubſtantiarum identitatem et diuerſitatem; omnique modo illarum auxilio vti poſſumus, vt ad ſubſtantiae cognitionem ducamur; qua de cauſſa ſtudium illud magno momento eſſe debet in fundando ſyſtemate mineralogico. Quaenam autem via tali in disquiſitione ſumenda, nec non quaenam modificationes cryſtalliſatio atque ſtructura in vna

g) Conf. *Reiſe durch Scandinavien in den Jahren* 1806 *u.* 1807. I. p. 124.

vna eademque fubftantia, partium fubftantialium modificationibus patiantur; quo modo itaque agendum, ad diftinguenda proprietatum effentialia a fortuitis — haec omnia fpeciminis huius fecundae fectionis fint argumentum principale.

II.

Disquifitio fpecialis de relatione figurae externae ftructuraeque cryftallinae ad conftitutionem chemicam corporum naturalium anorganicorum.

Permulta funt fcripta circa corporum naturalium anorganicorum figuras cryftallinas; fed pauca tantum quae relationem memorabilem ftructurae regularis ad figuram externam regularem, nec non formationis cryftallinae ad conftitutionem chemicam altiori indagini fubiecerint. Temporibus propria eft nouiffimis huius disquifitionis in totum corporum naturalium anorganicorum regnum extenfio fyftematica, quum in fcriptis mineralogicis prioribus hac de re nil nifi fragmentariae quaedam inueftigationes inueniantur. Quamquam hic locus non eft cryftallogiae hiftoriam dare; via tamen nobis eft breuiter delineanda, qua illarum relationum cognitiones fint progreffae.

Veteres, naturae ftudium praecipue tantum quoad vtilitatem pertractantes, corporum naturalium proprietates inprimis notabant, quae in relatione funt quadam ad eorum applicationem vtilem. Itaque non eft mirandum eos lapidum aliorumque corporum anorganicorum colores, pelluciditatis, duritiei modificationes diuerfas, creditas vires medicas, notatu digniores habuiffe, quam formas cryftallinas diuerfas. Figura autem tam mirifice regularis omnium cryftallorum principis, cuius nomen ad defignationem generalem corporum anorganicorum formae regularis poftea eft applicatum, cryftalli proprie fic dicti fiue montani, illorum attentionem effugere

gere non potuit. In graecorum quorumdam ſcriptis cryſtalli, — cuius generatio e gelu vehementer concreto orta putabatur, qua hypotheſi nomen graecum, in linguam latinam poſtea translatum nactum eſt — mentio eſt facta *h*); *Plinius* autem in naturali hiſtoria i) figurae regularis notitiam dedit exactam his verbis: "quare (cryſtallus) ſexangulis naſcatur lateribus, non facile ratio inueniri poteſt; eo magis, quod neque mucronibus eadem ſpecies eſt, et ita abſolutus eſt laterum laeuor, vt nulla id arte poſſit aequari." Etiam adamantis figurae regularis deſcriptio apud Plinium inuenitur in loco enim claſſico de adamante *k*): "nunc genera eius (adamantis) ſex noſcuntur: Indici, non in auro naſcentis, ſed quadam cryſtalli cognatione. Siquidem et colore translucido non differt et laterum ſexangulo laeuore turbinatus in mucronem: aut duabus contrariis partibus vt ſi duo turbines latiſſimis ſuis partibus iungantur: magnitudine vero etiam auellanae nuclei." Celeberrimo autem *Beckmanno* et etiam nobis dubioſum eſt, num Plinius hac deſcriptione cogitauerit formam octaëdricam an potius eam, quam duae pyramides ſexangulares latiſſimis ſuis partibus iunctae conſtituunt, cuiusmodi cryſtalliſatio in adamantibus numquam reperitur, ſed in cryſtallis montanis; quamquam in iis tam raro, vt fuerint qui eam prorſus negauerint *l*). Alio quodam modo locum illum interpretari licet: Plinium figuras externas diuerſas deſignantem, verbis paenultimis, adamantis veri formam octaëdricam, prioribus autem cryſtalli montani, adamanti ſimilis, quem cum vero confundabat, figuram deſcripſiſſe. Veteres adamantes veros nouiſſe nemo dubitare poteſt qui ea, quae de iis prodita ſunt, colligare vult

h) Diodorus Siculus Lib. II. Cap. 52. — Strabo Lib. XV.

i) Lib. XXXVII. Cap. 9.

k) N. h. Lib. XXXVII. C. 4. ſ. 15.

l) *Marbodi liber lapidum ſeu de gemmis, illuſtr. a J. Beckmanno*, 1799. p. 8. 24.

vult atque confiderare *m*). Cur de formis regularibus caeterarum gemmarum nihil apud Plinium inueniatur, eo forte explicari poffit, quod lapides nobiles in locis natalibus quodammodo iam atterebantur ac poliebantur, ficut noftris etiam temporibus faepius fit.

Pofteris temporibus nullo de corpore cryftallino magis eft fcriptum, quam de cryftallo montano, qui femper admirationis fuit argumentum. Praeter eum falium quorumdam, tam naturalium quam artificialium figurae cryftallinae, contemplationis obiecta funt facta, et primam dederunt occafionem non folum ftructuram cryftallinam inueftigandi, fed etiam hypothefin de cryftallorum formatione in genere excogitandi. In diuerfis falium fpeciebus illo tempore cognitis, figurae cryftallinae quaedam obferuatae funt, quo nata eft opinio diu conferuata, in caeteris omnibus corporibus anorganicis cryftallifationis cauffa falia effe quaedam, eorum fubftantiis inmixta. Huius theoriae auctor celeberrimus Linnaeus faepe eft nominatus; fed longe ante eum a compluribus aliis naturae fcrutatoribus illa opinio diuerfo modo eft demonftrata. Iam *Boetius de Boot* ex multorum falium cryftallifationum obferuatione colligebat, cryftallum proprie fic dictum, aliosque lapides aut gemmas angulares a fale angularem formam habere *n*).

Athanafius Kircherus fimilem habuit opinionem, docens: gemmas diaphanas ex falium fpeciebus diuerfis conftare, quibus figurae earum cryftallinae fint adfcribendae; falinis corporibus virtutem quamdam ineffe actinobolicam fiue radiatiuam, qua figurarum polygonarum formationem explicare ftudet. Hypothefin propofuit; cryftallos radiis concentricis effe compofitos, quorum diminutione proportionata effectum, non corpora cylindrica fed e. c. hexagona effe formata *o*).

Rober-

m) Conf. *Beckmannum* l. c.

n) *Gemmarum et lapidum hiftoria.* Lugd. Bat. 1647. I. p. 45.

o) *Mundus fubterraneus.* Amftel. 1664. Tom. II. Lib. VIII. p. 25.

Robertus Boyleus non ſolum de mineralium cryſtalliſationibus diuerſis, ſed etiam de earum geneſi et quod maxime hic eſt notandum, de ſtructura etiam regulari, de lamellarum meatu, egregias quasdam obſeruationes edidit. Salis Gemmae cryſtalliſationem atque ſtructuram recte deſcribit *p*); gemmarum cryſtalliſationes ſalibus quibusdam comparat et opinatur, priores ſimili modo quam poſteriores naſci; de ſtructura micae, granatorum aliarumque quarumdam gemmarum bene commentatur, inprimis autem adamantis ſtructuram nec non methodum, qua gemmarii vtuntur, ad eam ſecundum lamellarum meatum ſindendam, egregie deſcribit *q*). Commemorat: gemmas interdum omnino denſas conſpici et tamen texturam lamelloſam poſſidere; in quibusdam, ſpeciatim in Hyacintho ac in ipſo Saphiro diuerſi modo lumini obuerſis, commiſſuras valde ſubtiles obſeruari poſſe *r*).

Erasmus Bartholinus ſpathi Islandici memorabilem proprietatem obiecta duplicandi detegens, ſimul primam fecit obſeruationem de eius ſtructura regulari rhomboëdrica *s*). Poſt illum eamdem obſeruationem *Newtonius* inſtituit. In optice de ſpatho Islandico dicit: "ſindit ſe facile in plana quae ſint laterum cuiuis parallela, in alia autem plana non item" *t*).

Inter ſcriptores ſaeculi decimi et ſeptimi ſubtiliſſimas circa cryſtalliſationes obſeruationes inſtituit doctiſſimus *Stenonis* (— aliis *Steno* nominatus —), depoſuitque in libro raro: "de ſolido intra ſolidum naturaliter contento diſſertationis prodromus", quem Cel. *Blumen-*

p) *Specimen de gemmarum origine et virtutibus.* Hamb. 1673. p. 19.

q) l. c. p. 11. 24.

r) l. c. p. 23.

s) *E. Bartholini experimenta Chryſtalli Islandici dis-diaclaſtici.* Hafn. 1669. — *Phil. tranſ.* 1670. p. 2041.

t) *Optice.* Lond. 1706. Lib. III. Quaeſt. 17. pag 300.

Blumenbachius nofter benigniter mecum communicauit. Egregie defcribit ferri oxydati, ferri fulphurati, adamantis cryftallifationes. Ferri oxydati cryftallifationes cum figuris cryftalli montani comparat et de vlteriori accurate haec obferuat: cryftalli figuram octodecim planis includi, quorum planorum extrema duodecim polita, fex autem intermedia effe ftriata *u*). Primus etiam, quantum fcimus, ftrias alternatiuas in marcafitae cuborum planis defcribit, quarum genefin e triplici motu cubos ambientis fluidi deriuare ftudet *x*). De cryftallorum incremento et ftructura complura fagaciter obferuat, i. a. dicens: "angulata funt corpora, quae in lamellas refoluuntur, vt felenitides rhomboïdales funt corpora rhomboïdea, quae in alia rhomboïdea corpora refoluuntur" *y*); in quibus verbis primum obferuationum veftigium inuenimus, quae pofterioribus temporibus de mineralium cryftallifatorum moleculis funt factae.

Dominicus Gulielminius omnium eft primus qui ideam fructuofam propofuit, fubftantiis falinis diuerfis cryftallifationis conftantem ineffe typum quemdam, dependentem a figura regulari determinata molecularum integrantium. Clare hoc expofuit in libro memorabili *de Salibus* et in *Oratione de Salium figuris.* Mihi nullum, dicit, fupereft dubium, quin in quolibet fale ex primigeniis fuum fit immutabile fchema z). Salium cryftallis omnibus ineft in fpecie fua quaedam determinata figura, atque illae ex aliis minoribus et fimilibus poffunt effe et re vera funt compofitae *a*). Cryftallos

u) *Nicolai Stenonis de folido intra folidum naturaliter contento differtationis prodromus. Ad Ser. Ferdinandum II. Magn. Etrur. Ducem.* Lugd. Bat. 1679. pag 71.

x) l. c. p. 77.

y) l. c. p. 79.

z) *De falibus.* Lugd. Bat. 1707. p. 3.

a) *Dom. Gulielmini opera omnia.* Genevae 1719. V. I. p. 97.

ſtallos formandi virtus ſalium characteriſticum quoddam putat, quare etiam ſalia corpuscula inſectilia terminata planis ſuperficiebus, ita ad inuicem inclinatis, vt ſimplicem aliquam includant figuram *b*), refert. Salia in primigenia ſeu deriuata diſtinguit. Salia primigenia ea dicit, quae ſuam naturam a Creatore ſortita per ſolam figurarum, quae in primis eorum particulis ſunt, differentiam ab inuicem eſſentialiter discriminantur, qualia ſunt quatuor: *alumen*, *nitrum*, *ſal muriaticum* et *vitriolum*; deriuata vero illa nuncupat, quae ex primigeniis componuntur vel ſolis vel cum aliis elementis coniugatis *c*). Illorum ſalium primigeniorum ſali muriatico cryſtalliſatio cubica, vitriolo parallelepipeda rhomboïdea, alumini octaëdrica, nitro prismatica recta baſis exagonae eſſe propria. Praedictas figuras cuique ex praedictis ſalibus deberi, eo praecipue probari pergit, quod numquam ſalia praedicta ſchemata permutent ad inuicem *d*). Figurarum cryſtallinarum in ſalibus primigeniis variationes e cauſſis compluribus egregie iam explicat. Cauſſam e. g. eſſe dicit, quod figura perfectionem debitam non attingat; ſaepe enim numero, pergit, aut occurrunt truncati anguli, ideoque multiplicata plana aut quae ad figuram pertinent, deficientia; hinc illi quibus nec oculi nec mens geometrica adeſt, aegre figuram, qua circumſcribi debuiſſent, determinant; facile tamen poterunt errores vitari, ſi non tantum numerus angulorum, quantum ſuperficiarum planorum, e quarum ſectione ii emergunt, conſiderantur; eae etenim ſi imaginentur extenſae vsque ad ſectionem in vertice anguli, clare percipietur figura, a natura in eo cryſtallo intenta. Guliſalminius etiam primus e conſtantia figurarum cryſtallinarum phaenomenon explicat *e*) longe iam ante eum ab *Georgio Agricola* in aluminis

b) l. c. p. 10.
c) *De ſalibus*. p. 23. 24.
d) l. c. p. 22.
e) l. c. p. 29.

aluminis vitriolique martis confectione communi obferuatum *f*), ex lixiuio pluribus falibus imbuto, falia diuerfa cryftallifatione feparari. Singularem opinionem Gulielminius exponit de falium acidorum vi in figuram eorum cryftallinam. Cryftallos eo magis angulis acutis effe praeditos, quo magis aciditas in iis praeualeat. Saporem acutum ipfum acidorum particulis cufpidatis tribuit *g*). Simul *Hombergi* opinioni *h*) contradicit, falium figuras non ab acidis fed ab alkalibus mutuari *i*)

Opinioni per longum tempus dilectae, in cryftallifationum fubftantiarum diuerfiffimarum formatione, falia concurrere, etiam *Car. Nicol. Langius* affentit *k*).

Poft *Gulielminium* inprimis *Cappelerus* optime de cryftallogia meruit. In prodromo cryftallographiae, non folum conditiones, quibus cryftalli formantur, bene expofuit, fed etiam magnum numerum cryftallifationum lapidearum, falinarum ac metallinarum in ordine fyftematico, fecundum diuerfa figurarum genera, defcripfit et pro parte etiam delineauit. In introductione dicit: extra controuerfiam pofitum effe, quod falinarum concretionum et cryftallifationum fundamenta fint falinae particulae angulatae, et paucis admodum fuperficiebus circumfcriptae, eae videlicet quae fal, quod acidum vocamus, conftituant *l*).

Burguetus in litteris philofophicis de falium cryftallorumque formatione complura circa fubftantiarum cryftallinarum formas, nec non cryftallorum molecularum figuras differuit. Cryftallos e moleculis regulariter figuratis compofitos effe; in diuerfarum fubftantia-

f) *De re metallica.* Bafil. 1541. Lib. XII. p. 461.

g) *De falibus.* p. 195.

h) *Effay de chimie* par *Homberg*. *Mém. de l'acad. d. Sc. d. Paris* 1702. p. 44.

i) *De falibus*, in appendice. p. 270.

k) *Hiftoria lapid. figurat. Heluetiae.* I. c. 2.

l) *Prodromus cryftallographiae de cryftallis improprie fic dictis commentarium*, a *M. A. Cappeler.* Lucernae 1723. p. 7.

ſtantiarum cryſtallis ſaepe diuerſas habere formas; in cryſtallis proprie ſic dictis, in adamante, nitro, in compluribus gemmis triangulares eſſe, qua expreſſione non ſatis diſtincta ille figuras tetraëdricas intellexiſſe videtur; in gypſo ac in vitriolo rhomboïdales, in ſale culinari cubicas, in alumine pyramidales eſſe moleculas *m*). Opinionem, cryſtallum montanum e moleculis triangularibus componi, *Burguetus* ex obſeruatione hauſit figurarum triangularium, quae ſaepius in planis cryſtallorum pyramidalibus conſpiciuntur; *Cappellerus* autem illi ex cauſſis inprimis geometricis firme contradixit, in litteris ad *Scheuchzerum* de cryſtallorum generatione *o*).

Henkelius, qui in pyritologia tam multas pyritarum cryſtalliſationes accurate memorauit atque delineauit, nec non in libello de lapidum origine complura circa cryſtallorum geneſin ſagaciter obſeruata tradidit, quoad cryſtallorum ſtructuram quae illi nullius momenti eſſe videbatur, nihil praeſtitit. "Quid iuuat, dicit, ſtructurae aſpectus, quum flores ea bracteata aeque ac adamas, aquamarinus et topazius gaudeant? Quid tandem particularum minimarum figurae cum in gemmis non aliter ac in lapidibus ſpecularibus, bracteae in bracteolis, bracteolae in multo minoribus corpuſculis, vltra infiſſibilitatem mechanicam talibus, conſiſtant *o*). Aedificium vario modo compoſitum atque formatum eſſe poteſt, particulae et lapidulae quamlibet habeant figuram *p*).

Linnaeus naturam complectens omnem, quamquam ipſe confeſſus eſt, mineralogiam criſtas ſibi erigere non poſſe, tamen in diſſertatione ſub eius praeſidio a Koehlero quodam propoſita, nec non in

m) *Lettres philoſophiques ſur la formation des ſels et des cryſtaux.* Par *Bourguet.* 1729. p. 57.

n) *Acta naturae curioſorum.* Vol. IV. 1737. In appendice.

o) *Io. Fr. Henkelii idea generalis de lapidum origine.* Dresd. et Lipſ. 1734. p. 48. 49.

p) *Pyritologia* p. 156.

in regni lapidei ſyſtemate, perplurima ad perficiendam cryſtallographiam contulit. Cryſtallorum meliorem iam dedit definitionem, quam in compluribus ſcriptis mineralogicis recentioribus eſt contenta *q*); nec non figurarum cryſtallinarum deſcriptionem diſtinctiorem reddidit. Quoad cryſtallorum geneſin antiquorum quorundam opinioni adſenſit. Cryſtalliſationem enim ſalibus propriam; ſalia diuerſa figuris cryſtallinis determinatis et ſpecificis gaudere, quarum particulas minimas easdem habere formas *r*). Figuram omnem cryſtallinam in regno lapideo a ſalibus *s*); cryſtallos lapides compoſitos per ſalia *t*); omnia ſalia regni lapidei adhuc cognita vt natrum, nitrum, muriam, alumen, vitriolum, figuris exactis et polyedris, in cryſtallis lapideis repraeſentari *u*). — Huic opinioni de ſalium vi in cryſtallorum formationem poſt *Linnaeum* complures naturae inueſtigatores, c. g. *Borlacius x*), *Kingius y*) acceſſerunt. —

Muſſchenbroekius cenſebat: cryſtallorum figuram in omnibus ſalium generibus variam eſſe, quod exemplis probabat *z*).

Wallerii atque *Cronſtedtii* operibus mineralogicis claſſicis nec cryſtallogia nec cognitio de relatione inter cryſtalliſationem, ſtructuram regularem et compoſitionem chemicam permulta praeſtantiora vindicare ſibi poſſunt. Maxima merita de cryſtallographia *Romeo*

q) "Cryſtalli ſunt regni lapidei corpora polyedra geometrica, quae latera habent plura plana et determinata, pluresque angulos determinatos." — *Specimen academicum de cryſtallorum generatione.* Vpſaliae 1747. Cap. I. §. II. p. 4. — *Car. Linnaei amoenitates academicae.* 1749. p. 456.

r) l. c. Cap. I. §. IV.

s) l. c. Cap. III. §. I.

t) l. c. Cap. III. §. VII.

u) l. c. Cap. V. §. I.

x) *Philoſ. tranſ.* 1749. p. 265.

y) *Philoſ. tranſ.* 1767. p. 59.

z) *Inſtitutiones phyſicae.* 1748. p. 263.

Romeo de L'Isle et celeberrimo *Wernero* erant referuata. Ille non folum corporum anorganicorum tam naturalium quam artificialium cryftallorum defcriptiones exactas iconesque dedit, fed inprimis etiam cryftallometriam fundauit, in magno cryftallifationum numero angulos, goniometri ab illo inuenti ope fatis accurate determinans, eoque viam ad disquifitiones in cryftallogia vlteriores patefecit. *Wernerus* in libro claffico de notis foffilium externis, terminologiam nouam cryftallographicam, vsque ad nouiffima tempora adoptatam, exhibuit, nec non cognitiones praeftantiores de mineralium ftructura propagauit. Iam prius quam *Werneri* praeclare fcriptum de foffilium notis externis in lucem erat editum, genialis *Torberni Bergmanni* commentatio de formis cryftallorum, quae primo in focietatis regiae fcientiarum Vpfalienfis nouis actis, anno 1773 eft prodita, cryftallogiae ftudii fubtilioris, quod in mineralogiae tractationem fcientificam maximo eft momento, nouas attulit fpes. *Bergmannus* fuorum cuiusdam discipuli ingeniofi, nunc adhuc Fahlunae viuentis et in litteris efficaciffimi, fenis optimi *I. G. Gahn*, de fpathi calcarei pyramidalis ftructura regulari obferuatione vtebatur, nec non demonftrabat, in fpathi calcarei cryftallifationibus diuerfiffimis nucleum rhomboëdricum angulis conftantibus praeditum, effe inclufum, et in fpatho calcareo ficut in aliis fubftantiis cryftallinis, figuras diuerfas e nucleo et moleculis fimiliter configuratis, fecundum leges quasdam illum circumdantibus, deriuari poffe. Simul *Bergmannus* opinionem generaliter fere adoptatam, falia quaedam admixta, omnibus corporibus cryftallinis configurationes tribuere, confutabat docebatque, in falibus cryftallinis figuram externam regularem nec acido folo, nec bafi foli effe abfcribendam, pofitio quae fi vlterius illa vfus fis, in mineralogia fyftematica maxima vi effe poteft. — Hae obferuationes tam nouae quam graues, tamen attentionem quam bene merebant, non ftatim conuertiffe videntur. Longe poft, anno 1784, celeber-

celeberrimus ac de mineralogia optime meritus *Hauyus* opus edidit sub titulo: *Essai d'une théorie sur la structure des crystaux*, in quo viam omnino similem vt Bergmannus in crystallorum structurae regularis perscrutatione ingrediebatur, sed multo copiosius et subtilius illam persequebatur. Illo in opere demonstrabat *Hauyus*: substantiis crystallinis diuersis formam esse quamdam primitiuam, omnesque formas secundarias ex illa nec non e molecularum decrescentia regulari, mathematice posse deriuari. In compluribus substantiis crystallinis hoc probauit et sequenti tempore disquisitiones suas vlteriores in singulis commentationibus publico tradidit. Anno 1801 opus egregium atque celeberrimum edidit, cui est titulus: *Traité de minéralogie*, in quo omnes singulas obseruationes suas anteriores, nouarum magno numero amplificatas, in systema redegit, et classificationis fundamenta posuit: mixtioni cuidam crystallisationis ac structurae crystallinae conditionem quamdam constantem esse iunctam, qua in ratione corporum anorganicorum differentiae specificae characterem itaque positum esse. Relationem intimam inter partes constitutiuas et crystallisationem structuramque crystallinam versantem, *Hauyus* in opere, anno 1809 sub titulo edito: *Tableau comparatif des résultats de la cristallographie et de l'analyse chimique*, accuratius adhuc inuestigauit.

Hauyus per disquisitionem relationis inter partes constitutivas et crystallisationem structuramque crystallinam ad resultata permulta in studio mineralogico scientifico grauissima peruenit. Mineralia compluria hucusque diuersa habita, eiusdem generis sunt cognita, quo studium mineralogicum multo est simplificatum. Altera parte inter corpora diuersa limites distinctos duxit, vbi antea identitas videbatur. Si autem species mineralogicas Hauyanas consideraueris, complures tamen inuenies, in quarum limitibus differentiae quaedam non paruae respectu mixtionis, ac simul structurae crystallinae modificationes quaedam ostendunt; contra autem obseruabis,

ſeruabis, mineralia inueniri, quorum cryſtalliſatio ſtructuraque eſt eadem ſiue vna ad alteram referenda, quaeque ſimul in mixtione quodam reſpectu harmoniam monſtrant, quae autem ab Hauyo vt ſpecies diuerſae ſunt habitae. Hoc ſequi videtur, in perſcrutatione relationis inter mixtionem et cryſtalliſationem ſtructuramque cryſtallinam complura adhuc eſſe facienda; vim quam illa in has exercent, accuratius eſſe explorandam, vt hoc modo ad ſpeciei mineralogicae determinationem certiorem nec non ad diſtinctionem modificationum intra ſpeciei limites ſitarum, ab aliis quae ipſae hos limites formant, perueniaa. In huius commentationis parte reliqua ad illarum rerum disquiſitiones collectas nonnullas offerre, nobis eſt propoſitum.

* * *

Cryſtalliſationem ſtructuramque cryſtallinam phaenomenon eſſe intime nexum effectui vis attractiuae chemicae vel affinitatis, in prioribus ſatis eſt demonſtratum. Vbi haec vis in productis ſuis omnino perfecta puraque ſeſe oſtendit, ibi etiam nec alia quadam conditione, cryſtalliſationem et ſaepiſſime ſimul ſtructuram regularem videmus. Si vis attractiua chemica ſiue affinitas materiarum heterogenearum tendentia in ſubſtantiam homogeneam ſeſe combinandi vocari debeat, tunc etiam ponendum ſit, cryſtalliſationem non niſi in corporibus mixtis poſſe inueniri, et corpora anorganica cryſtalliſata, hucusque ſimplicia habita, re vera eſſe compoſita. Subſtantiarum diuerſitas non ſolum quoad qualitatem ſed etiam ſaepe quoad quantitatem in cryſtalliſatione ſtructuraque diuerſa eſt expreſſa; et differentiae chemicae valde exiguae, differentia ſatis magna quoad configurationem externam interdum eſt iuncta. *Gypſum* et *Karſtenites* (*Anhydrites* aliorum) eo ſolum differunt, quod ſubſtantiae poſteriori aqua caret, in priori contenta; cryſtalliſatione autem ſtructuraque omnino diuerſa gaudent: in gypſo enim cryſtalliſatio primitiua eſt prisma rhomboïdale, cum lamellarum

meatu maxime distincto quoad plana terminalia; in Karstenite contra parallelepipedum rectangulare, cum tribus lamellarum meatibus aeque expressis. Ferrum diuersis proportionibus cum sulphure est in connubio. Ferrum sulphuratum cum sulphuris quantitate maxima siue pyrites, crystallisationes habet valde variegatas, quae autem omnes in cubum sunt referendae, et in huius substantiae formationibus quibusdam etiam lamellarum meatus quoad plana cubica interdum obseruari licet. Ferri sulphurati cum sulphuris quantitate minima, siue pyritae magnetici, forma crystallina hucusque erat incognita, quamquam a cel. *Leonhardo* varietas lamellosa est descripta *a*), quo colligi poterat, huic substantiae etiam figuram externam regularem esse quamdam. Ante aliquod tempus nobis erat permissum pyritae magnetici crystallisationem in metallorum quodam filo prope *Andreasberg* in Herzynia detegere, vbi huius substantiae rara varietas lamellosa, calcareo spathoso induta, in tabulis sexangularibus regularibus, cum lamellarum meatu huic figurae conformi, nobis exhibuit sese, quo colligi potest: pyritae magnetici formam primitiuam prisma esse hexaëdricum regulare, cuius dimensiones futuro probabiliter erunt determinandae, quum planum additionale, marginis terminalis defectu ortum, iam conspeximus, cuius autem inclinationem, propter crystalli exiguitatem, metiri nequimus. — Ferrum etiam cum oxygenio diuersis proportionibus in natura est iunctum. Quamquam constitutio chemica ferri oxydulati et ferri oxydati non valde, in proportione quantitatiua tantum differt, harum tamen substantiarum crystallisatio structuraque conditiones plane diuersas praebent. Ferro magnetico est forma primitiua octaëdrica structuraque huic conformis; quum contra ferri oxydati crystallisationes ad rhomboëdrum obtusum possunt referri. — Inter magnum fossilium numerum in terrarum sectione

a) *System. tabellar. Uebersicht und Charakteristik der Mineralkörper*, von *Leonhard*, *Merz* u. *Kopp*. p. 73.

ſectione collocandorum, complura etiam exempla, poſitionis noſtrae probandae, ſine dubio colligere poſſimus, niſi cognitiones noſtrae de harum ſubſtantiarum proportionibus fixis, tam imperfectae eſſent.

Interdum autem obſeruatur, ſubſtantias quasdam, cuius conſtitutiones chemicae diuerſae inueniuntur, quoad configurationem externam regularem, conformitatem oſtendere. Huius obſeruationis exemplum ferri oxydati hydratum offert. In ſenſu chemico inter metallum quoddam oxydatum et eiusdem metalli oxydati hydratum differentia eſt ſpecifica; et tamen foſſile illud pulcherrimum, cui nomen *Rubinglimmer*, in quo ferrum oxydatum cum aquae quantitate minima eſt iunctum, in eisdem cryſtalliſationum varietatibus ſeſe offert, ſicut ferri oxydati varietates ſub nominibus *Eiſenglanz* et *Eiſenglimmer* cognitae. Calx aerata et magneſia aerata in diuerſiſſimis proportionibus fixis combinatae inueniuntur, quamquam harum combinationum ſigura externa regularis, ſemper exacte eſt eadem; quam obſeruationem in ſequentibus vlterius contemplabimur.

Non ſolum, vt vidimus, conſtitutionis chemicae variatio quaedam exigua characterem cryſtallinum interdum modificare, ſed etiam in caſibus quibusdam tendentiam cryſtallos formandi omnino deſtruere poteſt. Sunt materiae quaedam quibus eſt indolis in proportione quadam ſubſtantiae cryſtalliſabili admixtae, hanc plane amorphicam reddere, interdum etiam ſi illis ipſis in ſtatu puro tendentia eſt cryſtallos formandi. Talis materia e. c. eſt *aqua*, ipſa cryſtalliſationis tendentia, ſed in connubio cum aliis quibusdam materiis, e. g. cum terris oxydisque metallicis, cryſtallinae configurationis inimica. Silex magnam ſane oſtendit cryſtalliſationis tendentiam; aquae autem quinque ad decem tantum partes centenariae ſilicae admixtae, opalum reddunt amorphicum. Alumina pura pulchri ſaphiri format cryſtallos; aqua aluminae iuncta, hydrargilliten hucusque amorphicam tantum inuentam. Silicae et aluminae

nec non filicae et magnefiae combinationes, in quibus filica valde praeponderat, fubftantiae funt cryftallinae; fi autem has combinationes aqua infuper intret, fubftantiae amorphicae nafcuntur. Ferrum oxydatum ad configurationem cryftallinam valde inclinans, tendentia cryftallos formandi omnino caret, fi quinta fere parte cum aqua fit mixta.

Quamquam in magno corporum anorganicorum numero limites diftinctos confpicimus a partium fubftantialium proportionibus fixis et quoad repraefentationem externam, a cryftallifationibus ftructuraque cryftallina pofitos, tamen intra fubftantiae cuiusdam limites, modificationes quasdam mixtionis faepiffime obferuare licet, cum quibusdam modificationibus quoad cryftallifationem ftructuramque regularem iunctas; et magna eft interdum difficultas, has variationes fortuitas ab effentialibus diftinguendi. Subftantiae cuiusdam modificationes chemicae in partibus fubftantialibus quibusdam additionalibus confiftunt vel fimplicibus vel compofitis, cum partibus fubftantialibus effentialibus in proportione aut fixa aut variabili coniunctis; et haec mixtionis pars additionalis in fubftantiae repraefentationem externam diuerfi modo influit: fiue in cryftallifationum fyftema, fiue in lamellarum meatus, interdum etiam in vnum alterumque. Modificationes illae chemicae faepiffime etiam in indoles intenfiuas vim exercent, quae autem hic contemplari non libet. Subftantiae cuiusdam modificationes chemicae, nullo modo quidem cryftallifationum fyftemata diuerfa efficere poffunt; in diuerfiffimis enim variationibus illis femper cryftallifationes in vnam quamdam cryftallifationem principalem poffunt reduci; fed e cryftallifationum tota ferie, ad formam quamdam fundamentalem pertinente, in vna fubftantiae modificatione pars vna, in altera, pars altera fola inueniri poteft, quum contra in tertia quadam eiusdem fubftantiae modificatione cryftallifationum fyftema completum forte fefe oftendat; et in vna alteraue cryftallifationum ferierum illarum partia-

partialium, forma quaedam fundamentalis interdum esse videtur, quae tamen re vera tantum est membrum totius cryftallifationum feriei, fubftantiae cuidam propriae. Exemplum valde inftructiuum ferrum fulphuratum cum fulphuris quantitate maxima offert. Huic fubftantiae cryftallifationes funt diuerfiffimae, quarum omnium forma fundamentalis eft cubus; nec autem in omnibus formationibus formarum cryftallinarum feries completa, nec in omnibus forma illa fundamentalis confpicitur. Illius fubftantiae formationes numerofae quoad cryftallifationes duas fectiones formant, in quarum vna formae cryftallinae ad cubum immediate funt referendae, quum cryftallifationes deriuatiuae principales fint octaëdrum, dodecaëdrum pentagonale, icofaëdrum; in quarum altera autem cryftallifationes tetraëdri regularis modificationes confiderari poffint, nifi haec ipfa forma a cubo fit deriuanda. Ad harum fectionum priorem *pyrites fulphureus* (*Schwefelkies*), *giluus* (*Wafferkies*), *arfenicicus* (*Arfenikkies*), *cobaltaceus* (*Speifskobalt*), *cobaltinus* (*Kobaltglanz*) pertinent; ad fectionem pofteriorem *pyrites cuprinus* (*Kupferkies*), *cupraceus* (*Kupferfahlerz*), *niger* (*Schwarzgiltigerz*), *grifeus* (*Graugiltigerz*), *plumbaceus* (*Bleifahlerz*).

Subftantiarum modificationes chemicae multo maiori adhuc funt momento quoad ftructuram cryftallinam. In formatione quadam ftructura fubftantiae cuidam propria omnino completa oftendere fefe poteft, quum contra in alia quadam formatione vna tantum vel altera pars eius confpiciatur. In formatione quadam omnes lamellarum meatus quoad perfectionem aequales funt, quum in alia meatus quidam caeteris fit perfectior. Duarum eiusdem fubftantiae formationum vna interdum plane diuerfam ftructuram habere videtur quam altera. Quum autem accuratius inueftigetur, in difformitate opinata, conformitas eft confpicua, quia ftructurae illae independentes vifae, in vno eodemque cryftallo combinatae cogitari poffunt. Si aliter fefe habeat, fi ftructurae directe fint contrariae, tunc

tunc credere debes, corpora anorganica, in quibus conſpiciuntur, ad ſubſtantias diuerſas pertinere. Illius obſeruationis exemplum *aluminae* ſubſtantia praebet, in ſyſtemate anorganographico noſtro *Hartſtein* nominata. *Saphirus* hanc ſubſtantiam in ſtatu puriſſimo repraeſentans, ſtructura non valde inſigni eſt praedita: lamellarum meatus ſecundum rhomboëdri plana maxime ſunt occulti, et ſolum quoad prismatis hexaëdrici plana terminalia meatus interdum magis eſt perſpicuus. *Chryſoberyllus* ſilicae plus et etiam paullulum calcis et ferri oxydati continens, ſaphiri meatus occultos et praeterea lamellarum indicia quoad duo plana lateralia parallela prismatis hexaëdrici oſtendit. In *Spinello*, cui eſt magneſiae admixtio, in *Pleonaſto*, qui magneſiam et ferrum oxydatum continet, et in *Gahnite* ſiue *Automolitho*, qui praeter aluminam zincum oxydatum, ferrum oxydatum et ſilicam continet, lamellarum meatus valde imperfectos poſſident. In formatione prima ac tertia meatus ſingulus quoad duo plana parallela octaëdri regularis interdum eſt diſtinctus; lamellarum autem indicia quoad caetera plana octaëdrica vix obſeruari poſſunt.

Harum formationum ſtructura primo intuitu nullo modo conuenire videtur cum ſtructura antea conſideratarum; re vera autem *Spinelli* ac *Gahnitis* lamellarum meatus ſecundum duo plana octaëdrica parallela idem eſt cum *Saphiri*, *Corundi* ac *Chryſoberylli* meatu ad plana terminalia prismatis hexaëdrici; et ſi quidem his in formationibus nullum indicium lamellarum quoad caetera plana octaëdrica inueniatur, tamen hoc meatuum directiones non tam ſunt aduerſae meatibus *Saphiro*, *Corundo* ac *Chryſoberyllo* propriis, vt in vno eodemque horum cryſtallo combinati non poſſint cogitari. Si opinio a cel. *Haberle* expoſita *b)* in natura ſit fundata, vt nobis non inprobabile videtur, cuidam cryſtallorum plano lamellarum meatum, quamquam ſaepiſſime tam occultatum, vt oculis noſtris

ſe

b) Beiträge zu einer allgemeinen Einleitung in das Studium der Mineralogie, von *C. C. Haberle*, p. 145.

fe fubducat, correfpondere, tunc iam e formis cryftallinis foffilium fupra memoratorum pofitionis noftrae veritas eluxerit; quum plana octaëdrica *Spinelli*, *Pleonaftis*, *Gahnitis* in quibusdam *Saphiri* cryftallifationibus reperiantur, ficut *Corundi* cryftallifationes ad *Saphiri* formas cryftallinas facile referri poffunt *c*). — A compluribus aliis exemplis, quibus conftitutionis chemicae modificationum vis in ftructuram cryftallinam fubftantiae cuiusdam mineralogicae membrorum probatur vnum tantum adhuc commemorare hic liceat, quod *Pentaclafitae* fubftantia offert. *Pentaclafites* nofter, qui *Augiten* et *Malacolithum* complectitur, quinque poffidet lamellarum meatus, fecundum plana prismatis rhomboïdalis obliqui et quoad eiusdem planorum terminalium diagonales. In *Augitae* formationis varietate lamellofa tres tantum meatus, quoad plana lateralia nempe et diagonalem longiorem valde funt pronuntiati, caeteri contra, ac inprimis meatus fecundum plana terminalia, longe imperfectiores. In *Malacolithi* autem formatione magnefiae maiori quantitate gaudente, omnes lamellarum meatus huic fubftantiae proprii, perfecte funt confpicui et quidem omnium maxime, formae primitiuae planis terminalibus refpondens.

Quamquam, vt vidimus, ftructura fubftantiae cuiusdam formationum diuerfarum variabilis interdum eft, lamellarum tamen meatuum aequalium anguli in regula funt conftantes. Rariffimae funt huius regulae exceptiones; et vbi inueniuntur, vel cryftallifationes funt incompletae, vel cryftallorum planae et lamellarum meatus imperfecti. Prioris cafus exemplum *Heterotypi* noftri fubftantia offert. Vbi ftructura eius normalis inuenitur, vt in *Hornblendae* formatione, lamellarum meatus binos diftinctos fecundum plana lateralia prismatis rhomboïdalis obliqui, marginibus lateralibus 124° 34′ et 55° 26′ confpiciuntur, interdum etiam lamellarum indicia quoad plana terminalia eorumque diagonales. In *Actino-*

c) Conf. librum noftrum: *Handbuch der Mineralogie.* II. p. 375.

Actinolitho et *Anthophyllito* haec ſtructura plus minusue perfecta adhuc eſt, quamquam cryſtalliſationes completae, cum planis terminalibus multo rariores ſunt quam in *Hornblenda*. In *Grammatito*, cui magneſiae et calcis maior eſt quantitas, lamellarum meatus quoad plana lateralia formae primitiuae etiam valde ſunt perſpicui, ſed in cryſtallis incompletis anguli, qui lamellarum congruentia formantur, interdum paruam monſtrant variationem, vsque ad differentiam quatuor circiter graduum. In *Hyperſtheno* autem et in *Diallago* haec differentia ſaepiſſime tam eſt magna, vt cel. *Hauyus* eo commoueretur, ad haec foſſilia ab *Amphibolo* ſuo (Hornblenda) vt ſpecies diſtinctas ſeparanda. In *Hyperſtheno*, cui magneſiae maior eſt quantitas quam *Hornblendae*, anguli lamellarum congruentia formati circiter ſunt 100° et 80°; immo in *Diallago*, cui vnus tantum eſt lamellarum meatus valde conſpicuus et ſecundus occultatus, interdum praeter propter 90°. Hoc in foſſili autem tranſitionem ſenſim factam a Heterotypi ſubſtantiae ſtructura normali vsque ad illam lamellarum inclinationem obſeruauimus, nec aliter quam in cryſtallis incompletis, qui planis terminalibus diſtinctis carent. In Diallagi cryſtallis perfecte efiguratis, qui imprimis in varietate talcoſa interdum occurrunt, ſemper Hornblendae angulos inuenimus. — Materiei cuiusdam quoad ſubſtantiam quamdam ineſſentialis admixtio, cuius forma ſtructuraque a vi attractiua centrali dependent, planis cryſtallinis in ſubſtantia pura rectis, curuationem interdum praebere poteſt, quo etiam cryſtallorum anguli plus minusue variantur. Haec modificatio, qua certamen inter vires attractiuas cryſtallinas ac centrales maxime eſt perſpicua, praeſertim in ſubſtantiae, *Polytypi* nomine nobis deſignatae, formationibus inuenitur, quibus magneſii carbonici ſiue ferri carbonici eſt admixtio. Ferro carbonico, quod raro purum, ſaepius in combinatione mechanica intima cum partibus quibusdam argillaceis ſeſe offert, figura externa eſt ſphaerica ſimulque partium

ſegrega-

segregatione concentrico-testacea. Contra autem calx carbonica pura structuram formamque externam crystallinam habet rhomboëdricam, angulis distinctis praeditam.

E compluribus obseruationibus supra commemoratis iam satis elucet, corporis anorganici cuiusdam configurationem externam, non ab omnibus eiusdem partibus substantialibus aequali modo dependere, sed vnam alteramue partem hoc respectu maiori esse momento. Haec pars substantialis corporis cuiusdam anorganici typum principalem determinans, qua de caussa *characteristica* recte appellanda, saepissime quidem, sed non semper, vt aliquis opinari possit, quoad quantitatem est praeualens; immo in compluribus corporibus valde est minor. Quum pars substantialis characteristica quantitate non possit agnosci, saepius difficile est determinare eam. Si partem substantialem typum principalem corpori anorganico inprimentem detegere velis, primo substantiam quamdam in puritate contemplari et constitutionem chemicam cum configuratione externa structuraque comparare, tunc autem a statu puro in status minus vel plus compositos oculos gradatim conuertere debes, ad limitem inueniendum, quo partis substantialis, primo in puritate conspectae, imperium terminatur. Haec inuestigatio facilior est, si structura regularis cum figura externa crystallina sit combinata, quam si vna solum alterave nota consuli possit; in omnibus autem casibus regulas sequi debeas, a crystallisationis structuraeque variationibus supra commemoratis, quae in substantiae cuiusdam limitibus interdum obseruantur, abstrahendas. Haec dicta exemplis quibusdam nobis sunt illustranda.

Ferro sulphurato cum sulphuris quantitate maxima forma primitiua est cubica, ad quam caeterae omnes maxime quidem variegatae, referri possunt; et interdum etiam lamellarum indicia quoad plana cubica conspiciuntur. Cuprum sulphuratum formam primitiuam habet prismaticam hexaëdricam regularem, quae in

formis fecundariis in dodecaëdrum bipyramidale marginibus bafis 123° 44′ tranfit. Plumbum fulphuratum eadem gaudet forma primitiua vt ferrum fulphuratum; lamellarum autem meatus qui hac in fubftantia valde occultati effe folent, in illa maxime funt confpicui et cryftallifationum fyftemata, quamquam octaëdrum regulare tam ferro quam plumbo fulphurato eft proprium, tamen quoad reliquas formas omnino funt diuerfa. Haec conditio argento fulphurato etiam eft propria. Forma primitiua eft cubus, fed cryftallifationum fyftema, in quo dodecaëdrum rhomboïdale inprimis eft characterifticum, a ferri fulphurati formarum cryftallinarum fyftemate differt. Antimonii fulphurati forma primitiua vel prisma rhomboïdale vel octaëdrum rhomboïdale effe videtur. Vnus tantum lamellarum meatus quoad prismatis axin valde eft diftinctus et etiam cryftallifationes longe differunt a formis cryftallinis fubftantiarum memoratarum. Ferrum fulphuratum cum vna alteraue illarum faepe etiam cum compluribus, feu cum aliis quibusdam fubftantiis, quarum cryftallifatio ftructuraque cryftallina adhuc funt incognitae e. c. cum ferro arfenicato, cobalto arfenicato, diuerfiffimis proportionibus combinatum inuenitur; et quidem fic interdum, vt ferri fulphurati quantitas a partium admixtarum quantitate maxime fuperetur; attamen in omnibus his combinationibus ferri fulphurati vis formas quasdam cryftallinas formandi, caeterarum vim cryftallinam vincit et in totius typum poteftatem exercet. Ad metalla fulphurata compofita, in quibus ferri fulphurati cum fulphuris quantitate maxima typus cryftallinus animaduertitur, fequentia inprimis pertinent:

1) *Pyrites cuprinus* (*Kupferkies*), ferri fulphurati cum cupro fulphurato combinatio, in qua prius a pofteriori faepe plus quam quinquies fuperatur.

2) *Pyrites cupraceus* (*Kupferfahlerz*), ferrum fulphuratum cum duplo circiter cupri fulphurati, nec non cum ferro arfenicato.

3)

3) *Pyrites niger* (*Schwarzgiltigerz*), ferrum ſulphuratum cum partibus circiter duabus tribusue antimonii ſulphurati et quatuor cupri ſulphurati.

4) *Pyrites griſeus* (*Graugiltigerz*), ferrum ſulphuratum cum argenti ſulphurati praeter propter quantitate aequali et tribus circiter partibus cupri ac antimonii ſulphurati.

5) *Pyrites plumbaceus* (*Bleifahlerz*), ferri ſulphurati combinatio cum partibus circiter aequalibus cupri ſulphurati, antimonii ſulphurati et praeter propter duplo plumbi ſulphurati.

6) *Pyrites arſenicicus* (*Arſenikkies*), ferrum ſulphuratum cum ferri arſenicati quantitate maxime praeponderante.

7) *Pyrites cobaltaceus* (*Speiſskobalt*), et

8) *Pyrites cobaltinus* (*Kobaltglanz*), ferri ſulphurati cum cobalto arſenicato combinationes diuerſae, adcuratius adhuc determinandae, in quibus autem ferrum ſulphuratum maxime ſuperatur a cobalto arſenicato.

His exemplis iam ſatis elucet, ferro ſulphurato cum ſulphuris quantitate maxima, multo maiorem cryſtalliſationis vim ineſſe debere, quam caeteris metallis ſulphuratis nominatis cum illo combinatis. Sed harum combinationum cum aliis quibusdam metallis ſulphuratis comparatio compoſitis oſtendet, illam cryſtalliſationis vim, maximum quoddam habere. *Galena antimonialis* (*Spieſsglanzbleierz*) non ſolum quoad partium ſubſtantialium qualitatem, ſed ſimul etiam quoad notas quasdam externas, proxima eſt propinquitate cum pyrite plumbaceo; in proportione autem quantitatiua nec non in formis cryſtallinis differunt. Hae ad plumbi ſulphurati cryſtalliſationum ſyſtema ſunt referendae; et quod compoſitionem chemicam attinet, plumbum ſulphuratum, antimonium ſulphuratum, cuprum ſulphuratum et ferrum ſulphuratum in proportione circiter ſunt vt numeri 12:8:4:1, ſic vt ferri ſulphurati pars vna cum plumbi ſulphurati partibus duodecim ſit coniuncta; quum contra in pyrite

 plum-

plumbaceo ferrum ſulphuratum cum duplo tantum plumbi ſulphurati ſit combinatum. Aliud exemplum *pyritae griſei* et *melanargyri fragilis (Sprödglanzerz)*, cui argenti ſulphurati typus eſt cryſtallinus, comparatio praebet. In illo, vt vidimus, ferri ac argenti ſulphurati partes circiter aequales ſunt contentae; in hoc contra ferrum ſulphuratum ab argento ſulphurato plus quam ſexies ſuperatur.

Ad probandam poſitionem noſtram de vi partis ſubſtantialis characteriſticae ſic dictae, argenti cum antimonio connubii exemplum etiam adferri poteſt. Ambabus ſubſtantiis forma primitiua eſt octaëdrica; in argento autem interdum ſolum lamellarum indicia quoad plana octaëdrica conſpiciuntur, quum contra in antimonio lamellarum meatus quoad octaëdri ac ſimul quoad dodecaëdri rhomboïdalis plana valde ſint diſtincti. In *antimonio argentali (Silberſpieſsglanz)*, antimonium ter, immo quinquies ab argento ſuperatur et tamen combinatio antimonii poſſidet ſtructuram nec non formas cryſtallinas, numquam in argento repertas.

Omnium autem ſubſtantiarum *calx carbonica* poſitionem noſtram ſupra memoratam maxime probare videtur. Tali cryſtalliſationis vi eſt praedita, vt minima eius pars mixtioni cuidam formam externam regularem ſtructuramque praebere poſſit; quod inprimis in calcis carbonicae combinationibus cum magneſia carbonica, magneſio carbonico et ferro carbonico admodum mirifice animaduertitur. Calci carbonicae magneſia carbonica in proportionibus valde diuerſis eſt admixta, et ſecundum coniunctiſſimi *Stromeyeri* experimenta ſic interdum, vt poſterioris quantitas maxime praeualeat, quamquam nec figura rhomboëdrica, nec ſtructura priori propriae minimam monſtrant differentiam. Multo adhuc memorabilior haec eſt conditio in calcis carbonicae cum ferro carbonico combinatione, in qua prior tam parua interdum eſt quantitate, vt a quibusdam chemicis praeſentia eius omnino ſit negata. Illam tamen minimam calcis carbonicae quantitatem, ſaepius

vnam

vnam pro centum partem vix ſuperantem, nec ferrum carbonicum combinationis formam ſtructuramque determinare, eo probari videtur, quod huius compoſitionis, cui ſaepe etiam magneſii carbonici et magneſiae carbonicae partes accedunt, proportiones tam variant, vt tranſitus ſenſim ſit factus ab calce carbonica pura vsque ad ferrum ſpathoſum ſic dictum; nec non quod ferrum carbonicum, in natura etiam ſine calce carbonica, in foſſile *Sphaeroſiderite* nobis dicto, inuentum, cryſtallifationis rhomboëdricae hincusque nullum praebuit indicium, ſed figuram poſſidere ſolet ſphaeroïdeam, cuius typus in ferri ſpathoſi planis plus minusue curuatis agnoſci poteſt. Quamquam autem calcis carbonicae vis cryſtalliſationis ſubſtantiarum ſupra memoratarum vires corpora cryſtallina formandi magno gradu ſuperat, aliarum tamen quarumdam ſubſtantiarum vi cryſtallino-plaſtica vinci poteſt; quod nullo exemplo magis elucet, quam *Arragonitis.* Hoc foſſile vsque ad tempora nouiſſima pro calce carbonica habitum, quoad ſtructuram et formas cryſtallinas a calcareo-ſpathoſo longe differt, vt a clariſſimo *Hauyo* primo eſt demonſtratum; quae differentia paucis tantum *ſtronthianae carbonicae* pro centum partibus, ſecundum cel. *Stromeyeri*[1] noſtri detectionem in Arragonite contentis, tribuenda eſſe videtur.

Si haec de partis cuiusdam ſubſtantialis vi in totius combinationis configurationem cryſtallinam relata compares ac inprimis obſerues, quarumdam materiarum maiorem quantitatem, aliarum minorem opus eſſe, mixtioni cuidam cryſtalliſationem ſtructuramque tribuere, facile tibi perſuadebis: *ſubſtantiis cryſtallinis vim cryſtalliſationis ſpecificam ineſſe;* qua efficiatur, vt in materiis diuerſis aequali quantitate combinatis, vna in alteram vim exerceat quoad configurationem cryſtallinam. Vis illius cryſtalliſationis ſpecificae magnitudo relatiua eruenda erit ope comparationis mixtionum proportionum quantitatiuarum reſpectu cryſtalliſationis ſtructuraeque, quo inueniri poterit, ſubſtantiam quamdam A maiorem habere vim cryſtalliſatio-

lisationis quam substantiam B, et hanc maiorem substantia C. Hac via eo forte peruenire possis, vt substantiae cuiusdam vim crystallisationis pro vnitate statuas, cui, vt in grauitatis specificae determinatione, reliquae comparentur. Mixtionum autem artificialium ope hac in graui disquisitione resultata quaedam certa inprimis quoad salium vires crystallinas specificas, breuissima via acquiri poterunt, vt ab ingenioso *Bernhardio* cum vitriolis ferri, cupri ac zinci iam est tentatum *d*).

Si verum est, vt supra probare studuimus, vim corpora crystallina formandi accessoriam esse vi attractiuae chemicae vel affinitati, sic vt prioris producta non nisi in posterioris effectis inueniantur, et si vis crystallisationis specifica est statuenda, tunc hie sequi videtur: *magnitudinem huius vis crystallisationis in relatione esse directa ad vis attractiuae chemicae magnitudinem*; sic vt si materia quaedam A maiorem habeat affinitatem ad materiam B quam ad materiam C, tunc etiam substantiae e materiis A et B compositae, maiorem inesse vim crystallisationis, quam substantiae e materiis A et C formatae; quae positio experientia etiam probari videtur. Acidum carbonicum multo maiori affinitate cum calce quam cum ferro et magnesio oxydulatis est iunctum, quod eo iam elucet, quod posteriorum combinationes cum acido carbonico tam facile, immo sponte ferri siue magnesii oxydatione secernantur, quod in calce carbonica non nisi igne siue fortioris acidi maiori affinitate effici potest. Sulphur cum ferro maiori vi esse iunctum quam cum cupro, plumbo, argento, processibus metallurgicis probatur, quibus metalla posteriora sulphurata ferri ope in statum metallicum reducuntur. Si de substantiarum vi crystallisationis specifica disquisitiones instituas, tunc simul relationes inter eius et affinitatis chemicae magnitudinem respici maxime merentur. Illas inuestigationes alio tempore amplius persequemur; hic autem commentationis

d) *Journal für die Chemie, Physik und Mineralogie*. VIII. 2. p. 386.

tionis filum iam longe netum, abſcindamus, fine obſeruationem vnicam praeterea addituri: vis cryſtallifationis effectus non ſolum combinationibus chemicis circumſcriptos eſſe, ſed etiam in ſubſtantiarum diuerſarum coniunctionibus mechanicis, quibus terrae cruſta fixa eſt conſtituta, clare prodire. In montium maſſis conſpici poteſt, ſubſtantias cryſtallinas in illis contentas non fortuito, ſed cryſtallifationis vi ſecundum leges diſtinctas nexas eſſe; in alpium maſſis ingentibus ſimilem ſtructurae rationem inueniri, vt in ſingulis foſſilibus, illas conſtituentibus; vnius partis configurationem cryſtallinam, caeteras maiori forſan maſſa ſaepius dominari; vnius cuiusdam partis ſtructuram, montium totorum conſtructionem non raro determinare; hic itaque in petra mortua idem oſtendi, quod in natura viuida ſaepiſſime experimur: non ſemper maſſae volumen, ſed vis intenſitatem ac directionem de victoria decernere. Illa obſeruatione vinculum intimum inter mineralogiam proprie ſic dictam et geologiam iungi et eo poſteriori conſpectus nouos ac frugiferos comparari poſſe, elucere videtur. Disquiſitionum noſtrarum hac de re inſtitutarum reſultata, alia occaſione regiae ſocietatis ac publici geologici iudicio ſubmittemus.

DE

ARRAGONITE

EIVSQVE

DIFFERENTIA A SPATHO CALCAREO RHOMBOIDALI CHEMICA.

COMMENTATIO

RECITATA IN CONSESSV SOCIET. REG. SCIENT. D. XXXI. IVLII
cIↄ Iↄ cccxiii.

A

FRID. STROMEYER.

Non est fere vlla lapidum species, quae nostris temporibus Mineralogorum et Chemicorum ingenium, sagacitatem atque doctrinam ita exercuit, deque cuius natura Chemiae et Mineralogiae principia tantopere dissentire videntur, vt arragonites. Viri in exquirendis corporum mistionibus chemicis praestantissimi *Klaprotha*), *Vauquelin*

a) Vid. v. *Crell's chemische Annalen* 1788. B. I. p. 387—390, et *Bergmannisches Journal* Iahrgang 1788. B. I. p. 299. Cel. *Klaproth* primus arragonitis analysin instituit, experimentisque suis ostendit, illum ab apatite, quocum a Mineralogis initio confundebatur, plane differre, cum spatho calcareo vero quoad compositionem quam maxime conuenire.

Vauquelin et *Fourcroy b*), *Prouſt c*), *Chenevix d*), *Bucholz e*), *Trommsdorff f*), et *Thénard* et *Biot g*), plurima vice arragonitem examini

b) *Fourcroy* et *Vauquelin expériences comparées ſur l'Arragonite d'Auvergne et le carbonate de chaux d'Islande;* in *Annales du Muſéum d'hiſtoire naturelle.* Tome IV. p. 405—411.

c) Vid. *Journal de Phyſique* Tome LXII. p. 226. Secundum Cel. *Prouſt* vnica differentia ſola, quae inter compoſitionem arragonitis et ſpathi calcarei rhomboidalis Islandici chemicam intercedit, in eo conſiſtit, vt arragonites calcem carbonicam omnino puram exhibeat; ſpatho vero islandico ſemper magneſii et ferri carbonici quidquam ſimul inſit.

d) Vid. Cel. *comitis de Bournon Obſervations on a new ſpecies of hard carbonate of lime;* in *Philoſophical Transactions of the Royal Society of London for the Year* 1803. Part II. p. 333.

e) *Analyſe des Arragonits;* in *Gehlens N. allg. Journal der Chemie* B. 3. p. 72—80. Secundum hanc analyſin arragonites compoſitus eſt ex:

0,54 — 0,55 calcis
0,41 — 0,42 acidi carbonici
0,03 — 0,04 aquae.

f) Vid. Cl. *Bernhardi* commentationem de arragonite, quae inſcripta eſt "*Beweis daſs die Form des Arragonits aus der Grundform des Kalkſpaths abgeleitet werden könne;* in *Gehlens Journal für die Chemie, Phyſik und Mineralogie.* B. 8. p. 153.

g) *Thénard* et *Biot Mémoire ſur l'analyſe comparée de l'arragonite et du carbonate de chaux rhomboïdal avec des expériences ſur l'action, que ces ſubſtances exercent ſur la lumière;* in *Mémoires de Phyſique et de Chimie de la Société d'Arcueil.* Tome II. p. 176—206. Haec commentatio contracta etiam exſtat in *Nouveau Bulletin des Sciences par la Société philomatique* Tome I. p. 32, et germanice inde translata in *Gilbert's Annalen der Phyſik* B. 31. p. 297. — Cel. *Thénard* iam prius disquiſitioni horum foſſilium chemicae incubuit. Haec tamen analyſis typis, quantum compertum habeo, haud vulgata eſt. Ex iis vero, quae auctor ipſe in commentatione modo citata de hoc periculo memorat, quaeque apud *Brochant* in *Traité élémentaire de Minéralogie* Vol. I. p. 578. et

examini chemico subiecerunt, omniaque experti sunt, quae Chemia potest suppeditare, ad eruendum compositionis discrimen, quod inter hocce minerale et spathum calcareum rhomboidale haud dubie intercedat.

Eorum vero experimenta ad vnum omnia in eo consentiunt, arragonitem meram esse calcis cum acido carbonico combinationem, praetereaque nec barytam, neque strontianam, neque magnesiam aut vllam aliam materiam cognitam continere, sed et natura et proportione partium constituentium cum spatho calcareo rhomboidali omnino congruere, neque nisi structura et indole physica ab eo differre *h*).

Quibus experimentis et obseruationibus a viris clarissimis iisque auctoritate grauissimis notatis persuasi ac permoti viri celeberrimi *Thénard* et *Biot* i) admodum esse credunt probabile, easdem materias eadem proportione inter se coniunctas, combinationes quoad indolem physicam diuersas constituere posse, aut, vt ipsis illorum virorum verbis vtar, quibus sententiam proferunt: Que les mêmes principes chimiques peuvent, en s'unissant dans les mêmes

et in Cel. *Hauy Traité de Minéralogie* T. IV. p. 347. ex illo leguntur, intelligimus *Thénardium* hisce tentaminibus, ne minimam quidem in arragonite differentiam chemicam, qua eius diuersitas a spatho calcareo physica efficitur, reperire potuisse, sed hoc fossile ex iisdem principiis eademque ratione inter se coniunctis compositum ac spathum calcareum rhomboidale inuenisse.

h) Quam opinionem de chemica arragonitis et spathi calcarei identitate *Biot* et *Thénard* (Vid. eorum commentationem modo memoratam in *Mémoires de la Soc. d'Arcueil.* Vol. II. p. 196—205.) ex similitudine refractionis horum fossilium sustentare quoque studuerunt. Quae quidem res etsi secundum Ill. *Hauy* experimenta et obseruationes (*Journal des Mines* Vol. 23. p. 257.) alio modo se habere videtur.

i) l. c. p. 206.

mêmes proportions, former des composés differens dans leurs proprietés physiques, soit que les molecules de ces principes, aient, par elles mêmes la faculté de se combiner ensemble de plusieurs manières, soit qu'elles acquièrent cette faculté, par l'influence passagère d'un agent étranger qui disparoit ensuite sans que la combinaison se détruise, comme cela a lieu dans plusieurs phénomènes chimiques, ainsi que Thénard l'a prouvé par d'autres expériences.

At enim vero et in alteram partem valent obseruationes a corporum horum mineralium structura atque compage petitae, quae, etiamsi argumentis, quibus Chemici ad probandam summam horum mineralium identitatem nituntur, haud directe repugnant, id tamen quod ex modo dictis analysibus *Thénard* et *Biot* collegerunt valde in dubium reuocare, imo refellere poterunt.

Structura enim arragonitis ab illa, qua calx carbonica vulgaris gaudet, quam maxime diuersa est, et ita comparata esse videtur, vt nullo modo ad vnam eandemque formam, quam vocant, primitiuam reduci possit, quantum e disquisitionibus Ill. *Haüy k)*, summi Mineralogi et de structura corporum mineralium accurata cognitione meritissimi, intelligitur; ex quibus quidem id

k) *Memoire sur l'Arragonite;* in *Annales du Muséum d'histoire naturelle* Tome XI. p. 241. Reperitur quoque haec commentatio in *Journal des Mines* Vol. 23. p. 241. et e gallico in germanicum cum notis conuersa a *Bernhardi* in *Gehlens Journal für die Chemie, Physik und Mineralogie* B. 8. p. 623. — Cl. *Bernhardi* quidem demonstrare studuit, arragonitis structuram ex illa, qua spathum calcareum praeditum est, posse deduci. Vid. eius commentationem supra citatam de arragonite in *Gehlens Journal für die Chemie, Physik u. Mineralogie* B. 8. p. 152. Quam vero opinionem arragonitis naturae minime conuenire Ill. *Hauy* in additamento ad commentationem suam de arragonite satis superque exposuit. Vid. *Annales du Muséum d'histoire naturelle* Tome XIII. p. 241. siue *Journal des Mines* Vol. 25. p. 241.

id tantummodo addere liceat, quod mihi videtur grauiſſimum, quodque ceteris adducendis ſuperſedere me ſinit. In opere ſcilicet recentiſſimo Tableau comparatif des reſultats de la criſtallographie et de l'analyſe chimique inſcripto ea de re p. 130. ita agit vir celeberrimus: A ne conſulter que la criſtalliſation de l'arragonite, on ſerait déja forcé, ce me ſemble, d'en faire une eſpèce diſtinguée de la chaux carbonatée. Non ſeulement les formes primitiues de ces deux ſubſtances diffèrent beaucoup entre elles, l'une étant un octaèdre et l'autre un rhomboïde, mais elles ſont incompatibles dans un même ſyſtème de lois de ſtructure. C'eſt une ſuite de ce que chacun des décroiſſemens qui modifient l'octaèdre, en ſuppoſant qu'il agiſſe ſymétriquement, a lieu ſur un nombre de bords ou d'angles ſolides, qui ne peut jamais être ni trois, ni un mutiple de trois; tandis que dans chaque décroiſſement relatif au rhomboïde, le nombre de bords ou d'angles qui le ſubiſſent, eſt toujours trois ou une fonction de ce nombre; enſorte que les deux criſtalliſations ont pour échelles deux ſéries de termes pour ainſi dire incommenſurables, lorsqu'on les compare entre eux. La différence des proprietés qui ſe tirent de la dureté, de la peſanteur ſpécifique, de la réfraction, de l'action de la chaleur ſe joint au contraſte que préſentent les formes, pour augmenter l'intervalle que les réſultats du calcul ont deja mis entre l'arragonite et la chaux carbonatée. Cependant l'analyſe chimique les identifie. Les hommes les plus habiles de l'Europe dans ce genre d'opérations ont épuiſé toutes les reſources que leur offrait une ſcience qui doit a chacun d'eux une partie de ſa perfection, pour déterminer exactement les principes compoſans de ces deux ſubſtances; ils y ont trouvé les mêmes quantités relatives de chaux et d'acide carbonique, ſans pouvoir d'ailleurs reconnaître dans l'une ou l'autre la préſence d'aucun principe particulier.

Iam

Iam vero, arragonite et ſpatho calcareo rhomboidali exceptis, nullum exſtat exemplum, quantum hucusque nobis compertum eſt, corporum mineralium forma primitiua diuerſa inſtructorum ex iisdem principiis chemicis, iisque vna eademque ratione inter ſe coniunctis compoſitorum, ſed omnes obſeruationes a Cel. *Haüy* aliisque viris doctiſſimis ea de re inſtitutae adfirmant, formam primitiuam diuerſam etiam compoſitionem diuerſam indicare. Niſi itaque experientia noſtra de corporum mineralium ſtructura atque compage, earumque relatione cum illorum conſtitutione chemica hucusque facta, et obſeruationibus atque auctoritatibus clariſſimis iam confirmata, ſit erronea et falſa, vix dubitandum eſt, illorum Chemicorum ſagacitatem et aciem, quas ſaepiſſime admirati ſumus, fugiſſe ipſosque latuiſſe vnam vel alteram materiam cum calce carbonica in arragonite coniunctam, ex qua tanta diuerſitas, tantaque discrepantia arragonitis et ſpathi calcarei pendeat; licet vix exſpectari poteſt eam iam enucleatam iri, cum experimenta illorum virorum docuerunt, in arragonite neque aliam baſin, nec vllum acidum cognitum, niſi calcem et acidum carbonicum occurrere.

Quae cum ita ſe habeant, non vereor, ne aliqua excuſatione indigeam, quod arragonitem a viris in arte explorandi corporum mineralium mixtionem peritiſſimis iam toties inueſtigatam denuo ad examen chemicum vocare potui. Neque tamen in mentem mihi veniſſet hancce analyſin adgredi, in quam Chemici celeberimi tanquam fruſtra omnem artem largiter adhibuerunt, vt ſubſtantiam, quae ſit cauſa arragonitis diuerſae a ſpatho calcareo rhomboidali indolis detegerent, niſi obſeruationes quaedam in ſtrontianitis Saxonici et Anglici analyſi de calcis carbonicae in hoc foſſili praeſentia, deque huius ſalis cum ſtrontiana carbonica connubio a

me

me factae *) coniecturam iamdudum a Celeberrimo Kirwan *l*) prolatam, arragoniti ſtrontianam ineſſe, quam maxime probabilem mihi reddidiſſent, quamuis experimenta Thénardii *m*) et Bucholzii *n*) contra eam pugnare, imo potius illi directe contradicere videantur. Quo certam hac de re perſuaſionem animo induerem illam inprimis arragonitis varietatem prope Vertaiſon in Galliae prouincia, nomine Auuergue quondam audita, repertam, quae periculis chemicis de hocce minerali factis prae caeteris inſeruierat, proprius examinando quoque elegi.

Huius itaque arragonitis varietatis 10 grammata in acido nitrico puro et ab acido muriatico omni modo liberato ita diſſoluta ſunt,

*) 100 partes ſtrontianitis Saxonici ad Braunsdorf haud procul Freyberg in Saxonia paucis abhinc annis reperti ſecundum inueſtigationem noſtram exhibent:

bent:	Strontianae . . .	68,6340
	Calcis	1,2949
	Magneſii oxydulati . .	0,0899
	Acidi carbonici . . .	29,7312
	Aquae	0,2500
		100,0000
ſiue	Strontianae carbonicae .	97,2908
	Calcis carbonicae	2,2981
	Magneſii carbonici. . .	0,1611
	Aquae	0,2500
		100,0000

l) Vid. eius *Elements of Mineralogy*. Second edition. Vol. I. p. 88. Vbi vir celeberrimus de arragonite obſeruat "It probably contains more fixed air than the common ſpar and probably a mixture of ſtronthian." Argumenta tamen, quibus haec opinio nititur, neque in hoc opere, neque alio loco, quod ſciam, vir doctiſſimus adfert.

m) Cel. *Hauy* in *Traité de Mineralogie* T. IV. p. 347 de experimentis, quae a *Thenardio* circa hanc rem ſunt inſtituta ſic refert: Enfin, le cit. Thénard, dont l'habileté eſt connue, a fait récement un grand nombre d'expériences, pour déterminer la veritable nature de l'arragonite, avec l'intention et même l'eſpoir de retirer de ce minéral quelque principe particulier, qui pût ſervir a lever la difficulté. Il y a cherché ſurtout, mais inutilement, la préſence de la ſtrontiane ſoupçonnée par M. Kirwan.

n) l. c. p. 74.

ſunt, vt ſolutio perfecte neutralis obtineretur. Diſſolutione peracta, ſolutio euaporationi lentae deinde ſubiecta eſt, donec mellis conſiſtentiam adquireret. Tum a balneo arenae remota et in locum frigidum ſepoſita mox turbida redditur et cryſtallos minutas deponit, quae licet forma exigua gaudent, oculo armato examinatae omnes diſtincte octaëdricae reperiuntur. Quo facto nulla vlterior conſpici poterat mutatio, neque ſolutio pluribus diebus elapſis in cryſtallos coegit. Cum vero igne magis coarctata eſt, tota quanta in calcis nitricae cryſtallos abiit. Hae calore leni adiuuante mox rurſus deliqueſcunt, cryſtalli vero modo memoratae octaëdricae non niſi maiore aeſtus gradu eandem mutationem ſubeunt, et ſub ſolutionis refrigerio protinus in formam cryſtallinam redeunt.

In crebriore experimenti repetitione eadem omnia ſemper eodem modo ſe habuerunt.

Haec experimenta iam mihi probare videntur, arragonitem Auuergnenſem praeter calcem aliam baſin adhuc continere.

Vt eius naturam itaque cognoſcerem, diſſolutionem arragonitis nitricam ad cryſtallos octaëdricas a calce nitrica ſegregandas alcohole vini tractaui, qui calcem nitricam facile ſuſcipiebat, cryſtallos vero octaëdricas intactas fere relinquebat. Quibus cryſtallis hoc menſtruo, quantum fieri poteſt, ſeparatis, magna cum diligentia earum examen inſtitui. En, quae haec exploratio me docuit.

Aquam cryſtalli octaëdricae facillime ſubeunt; ſolutio inde orta limpida eſt, et colorem heliotropii et violarum caeruleum in rubrum non permutat, neque chartae per heliotropii tincturam coloratae et deinde aceto rubefactae colorem coeruleum reſtituit, aut papyrum curcumae radice flauam obſcurat. Sub euaporatione ſpontanea cryſtallos praebet maiores et ipſas forma octaëdrica indutas perfecte regulari aut octaëdri ſegmenta modo referentes, quippe quae

quae obtinentur, si octaëdrum plano triangulis duabus eius parallelo secaris.

Crystalli hae pellucidae sunt, et aquae instar colore carent.

Textura gaudent compacta, non nunquam tamen striae octaëdri lateribus parallelae obseruantur, quae compagis lamellosae vestigia produnt.

Fragiles sunt, inque fragmenta irregularia secedunt.

Fractura inaequalis et vitrea est.

Odorem non exhalant.

In lingua excitant saporem amarum, acrem metallicumque.

In aëre humido non deliquescunt, neque in sicco fatiscunt, sed clarae permanent.

Flammae luminis expositae eam intense purpuream tingunt, vt strontianae sales, et papyrus solutione earum si imbuatur, post exsiccationem incensa sub combustione flammam quoque purpuream edit.

In crucibulo e platino facto igni traditae primo caloris adtactu cum crepitu franguntur aquam inter lamellas inclusam, ibique mechanice modo retentam, amittentes; calore dein aucto, donec fundus crucibuli candens fiat, liquescunt, paullo post intumescunt et valde spumant, tandemque diutina et fortiori fusione sub eructatione vaporum acidi nitrosi rutilantium in massam albam porosam abeunt. Haec aqua superfusa calcis vstae instar incalescit, et aquam absorbens in massam conuertitur albam, terrosam et hydrato calcis similem, quae maiori aquae copia addita soluitur. Solutio inde obtenta odore et sapore alcalino gaudet, chartam curcumae radice coloratam reddit badeam, et ad aërem mox pellicula alba cum acidis efferuescentiam excitante se obducit. Ope aquae ebullientis facta sub refrigerio crystallos deponit tabulares. Hae ad aërem cito albescunt, inque puluerem album cum acidis aeque efferuescentem discedunt. Solutiones calcis, strontianae et barytae nitri-

nitricas et muriaticas ſolutio modo memorata non praecipitat, e magneſiae vero ſalibus magneſiam extrudit; acido ſulphurico extemplo deturbatur, puluisque albus aquae connubium penitus reſpuens et acidis nitricis et muriaticis aegerrime ſolubilis deiicitur. Idem valet de acido carbonico, praecipitatum tamen ex adfuſo hocce acido ortum in acido nitrico et muriatico cum efferueſcentia facile ſoluitur, et cum priore ſalem octaëdricum cum poſteriore vero acicularem exhibet, quorum primus omni modo cum cryſtallis ex diſſolutione arragonitis nitrica ſponte depoſitis conuenit.

Alcohol porro cryſtallos octaedricas ad aëris temperaturam mediam, niſi aqua tam valde ſit debilitatus, aut acido libero commixtus, haud ſoluit, ebulliendo tamen paruam earum portionem ſuſcipit, quo fit, vt cryſtalli alcohole ſuperfuſae eius flammam, ſi accenditur, purpuream reddant.

Solutio cryſtallorum aquoſa alcalibus cauſticis tam fixis quam volatili non deturbatur, ſed alcalia cum acido carbonico coniuncta in puluerem album praecipitant. Puluerem hac via ex ſolutione noſtra deiectum acidum muriaticum ſub efferueſcentia diſſoluit, et ſalem perfecte neutralem et facillime cryſtalliſabilem, ſub euaporatione ſpontanea in elegantes cryſtallos aciculares prompte coaleſcentem, cum eo conſtituit. Is atmoſphaerae humiditatem tarde attrahit, aquam ſpiritumque vini facillime ſubit, flammam alcoholis ardentis intenſe purpuream reddit *o*), ceteraſque ſingulas monſtrat proprietates, quibus ſtrontiana muriatica dignoſcitur.

Cum acido ſulphurico praecipitatum alcalibus carbonicis factum aeque efferueſcit, qui hinc vero enaſcitur ſal, inſolubilis eſt. Hocce

o) De calce nitrica et muriatica notandum eſt, quod ſub inflammatione ſolutionis earum ſpirituoſae tales etiam flammulae purpureae erumpant, quales e ſtrontianae ſalibus iisdem ſub conditionibus oriuntur, rariores tamen, et minus intenſe tinctae.

Hocce acido solutioni nostrae instillato praecipitatum simile oritur.

Idem est autem euentus, si solutioni sales sulphurici admiscentur.

Ex his tentaminibus manifesto apparet, salem sub forma crystallorum octaëdricarum ex arragonitis Auuergnensis solutione nitrica depositum et alcoholis ope a calce nitrica separatum strontianam esse nitricam.

Quae vero cum ita sint, extra omnem dubitationis aleam etiam positum videtur, vt arragonites ex Auuergnia strontianam contineat, quae cum acido carbonico similiter ac calx in hoc fossili haud dubie coniuncta est.

Quibus cognitis, plures alias arragonitis varietates examinaui, vt explorarem, vtrum strontiana carbonica huic minerali constanter insit, an vero non nisi fortuito illi inmixta occurrat.

Ac primum quidem analysi chemicae subieci arragonitem prismaticum haud procul ab Migranilla, pago in regno Valenciae sito, et ad Molinam in Arragonia repertum, in qua Hispaniae prouincia hoc fossile primum detectum est, ideoque nomen inde quoque mutuauit. Deinde exploraui arragonitem scapiformem Bearnensem *p*) et Ibergensem *q*), quos amicitiae collegae carissimi et coniunctissimi

p) Inuenitur ad pagum Bastène prope oppidum Dax in Galliae prouincia Departement des Landes hodie dicta, vbi inter strata ex argilla composita occurrit.

q) Haec arragonitis varietas in Hercyniae monte Iberg mineris ferri oxydati insidens nuper reperta est. Initio plures Mineralogiae periti eam pro strontiana carbonica natina habuerunt. Ex Cel. *Haüy* vero disquisitionibus (*N. Bulletin des Sciences* Tome I, p. 89) et experimentis, quae paucos ante annos circa huius mineralis naturam feci, (Cf. *Gött. gel. Anz.* Jahrg. 1811. p. 1876) iam intelligitur, id nullo modo strontianiti posse adnumerari, sed cum arragonite coniungendum esse.

ſimi *Hausmann* debeo, nec non Neumarcktenſem, quem eum in finem beneuole mecum communicauit *Bouterweckius*, collega et amicus aeque humaniſſimus meique amantiſſimus. Porro duas quoque examinaui arragonitis aciculari-ſcapiformis varietates, quorum vna in monte Mordklinge prope Löwenſtein in Sueuia inuenitur, vbi Cl. *Seyffer* illam primus detexit, alteram vero plures abhinc annos pro zeolitho ex baſaltis Inſulae Ferroë accepi.

Analyſis vero omnium harum arragonitis varietatum eundem euentum praebuit, et ex omnibus methodo ſupra indicata ſtrontianam obtinui. Quae quidem experientia cum opinione, quam de arragonitis compoſitione ſupra emiſi, quamue monui ſtrontianitis Saxonici et Anglici analyſin mihi ſuppeditauiſſe, quam perfectiſſime congruit.

In ſtalactite tamen, qui floris ferri nomine vulgo inſignitur, quemque Cl. *Cordier* r) in arragonitem primus retulit, ſtrontiānam inuenire haud potui, ſaltem exemplar meum hoc reſpectu ab illo, quod *Cordier* examinauit, diuerſum eſt. Neque autem alcali hocce in minerali portae Weſtphalicae pariter pro arragonite a quibusdam Mineralogis habita occurrit. Eius ſolutio quidem nitrica vaporando coacta cryſtallos minimas et paucas porrexit; hae vero aciculares et ſelenitis naturae repertae ſunt. Verum enim vero accuratior horum foſſilium inſpectio mineralogica me edocuit, texturam eorum rhomboidalem eſſe et ad illam, qua ſpathum calcareum inſtructum eſt, quam maxime accedere, ita vt nullum ſit dubium, quin haec foſſilia ab arragonite plane differant et cum ſpatho calcareo vnam eandemque ſubſtantiam conſtituant.

Quum autem iſtae octo arragonitis varietates, inter quas quae ſunt principales qua habitum externum occurrunt, etiam qua compoſitionem conueniant, haud mihi videtur dubitandum, ſtrontianam in

r) Cf. *Journal des Mines* Vol. 18. p. 65. not. 1.

in arragonite accidentalem minime posse admitti, sed magis ad intimam eius naturam omnino pertinentem habendam esse.

Quibus porro experimentis persuasus, admodum esse credo probabile differentiam inter arragonitem et spathum calcareum praecipue in strontianae praesentia sitam esse, igiturque arragonitem salem triplicem, ex strontiana calce et acido carbonico constantem, habendam censeam.

Iam itaque determinandum adhuc vlterius erat, num spathum calcareum strontianam etiam solutam teneat.

Huius rei expiscandae causa laborem tentaminum multorum coepi subire. At enim vero experimenta omnia ea de re maxima cum cura instituta satis superque demonstrant, strontianam neque in spatho Islandico *s*), neque in vlla alia spathi calcarei varietate huic periculo submissa quantitate aestimabili occurrere.

Fateri tamen oportet, in vna alteraue spathi calcarei varietate scapiformi me salem, qui ex earum connubio cum acido nitrico oritur, alcohole tractantem obtinuisse praecipitatum leuissimum, sed tam parca quantitate, vt ne vnico quidem certo indicio eius natura dignosci queat. Quum vero praecipitatum hocce aquam facile subeat, fieri sane potest, vt illud strontiana sit nitrica, ideoque nonnullae spathi calcarei varietates quoque strontianae carbonicae vestigia contineant.

Adduci tamen meretur, quod spathi calcarei varietates, quae praecipitatum ante memoratum praebebant; ad scapiformes pertineant, et fracturae quoque conchoideae indicia hinc inde iam ostendant.

Quae

s) Fauore *Blumenbachii* nostri, cuius benignitatem toties iam expertus sum, mihi exoptata contigit occasio huic quoque examini spathum Islandicum ex ipsa insula Islandia ortum et eximia pelluciditate ac puritate donatum submittere.

Quae omnia cum ita se habeant, mihi est persuasissimum, arragonitem a spatho calcareo non modo structura atque compage, sed etiam compositione et constitutione chemica differre, et horum fossilium differentiam chemicam in eo versari, quod arragonites calcis et strontianae cum acido carbonico connubium triplex constituat, spathum vero calcareum rhomboidale ex calce et acido carbonico modo compositum sit.

Haec analysis etiam sententiam denuo confirmat, structuram corporum mineralium diuersam, compositionem quoque diuersam semper indicare.

Quibus ita constitutis, non inutile erit, strontianae carbonicae cum calce carbonica in arragonite iunctae quantitatem et proportionem inuenire, simulque disquirere, vtrum strontianae carbonicae in arragonite obuiae proportio sit fixa, an vero illa variet.

Quo consilio arragonitem Bearnensem, Hispanicum Arragonensem et Auuergnensem examini chemico accuratiori subieci. En experimenta ea de re a me facta.

A.

Quo intelligerem, an arragonites aquam crystallisationis contineat, haec tentaui.

a) Tubo vitreo barometrico 9 — 10 circiter pollices longo et ope lampadis ad orificium vnum clauso, quem maxima cum cura ab omni humido antea liberaueram, arragonitem in fragmenta diuisum immisi, et, orificio tubi aperto subere munito, tubi partem, qua arragonites continebatur, inter prunas collocaui.

Vt primum ignis in arragonitem agere incipiebat, is statim lacteam induit opacitatem, fatiscit et friabilis redditur, simulque visi sunt vapores aquosi, quamuis leuissimi, qui sensim condensati ad parietes tubi roris instar adfigebantur. Quo facto

facto arragonites nullam plane mutationem viſibilem vlterius perpetiebatur, niſi quod, igne ad tubi cadeſcentiam vsque aucto, acidi carbonici portiunculam deperderet.

Raro ſingula autem arragonitis fragmenta ſimul decrepitant. Vbi vero in arragonita decrepitationem obſeruaui, eam ſemper ante eius efflореſcentiam procedere vidi.

b) Cum ſpathum deinde calcareum Islandiae rhomboidale, de quo iam gratus memoraui, Ill. *Blumenbach* id benigne mecum communicaviſſe, eodem modo igni expoſui, nulla in huius foſſilis conſtitutione tam phyſica quam chemica conſpici poterat mutatio. Spathum hocce enim calcareum ne fiſſuras quidem egit, ſed integrum manſit, neque minimam ponderis iacturam fecit.

Inter ſpatha calcarea Hercyniae aliarumque regionum ſingula tamen fragmenta ſemper reperiuntur, quae primo caloris adtactu cum crepitu franguntur, eoque 0,001 — 0,0025 pondere amittunt; attamen haec vero aeque pelluciditatem, formam et cohaeſionem ſuam conſeruant, neque opacitatem niſi cum acidi carbonici deperditione contrahunt, licet ſub decrepitatione aquam quoque emittant.

c) Vt cognoſcerem, quantum aquoſum igne ex arragonite hac via fugatum pondere efficiat, 100 eiusdem partes in fragmenta comminutas et in tubum barometricum modo memoratum inditas ad efflореſcentiam vsque igniui, et efflореſcentia facta reſidui pondus maxima cum diligentia determinaui.

Quae pericula ea de re inſtituta me edocuerunt, in tabula ſequenti exhibita ſunt.

Experi-

Experimentorum numerus.	Varietas arragonitis adhibita.	Quantitas arragonitis experimentis subiecta.	Residui pondus.	Ponderis iactura efflorescentia facta.	Obseruationes.
I.	Bearnensis	100 partes	99,45 partes	0,55 partes	Residuum experimentorum IV. V. et XIII. papyrum curcumae radice coloratam paululum obscurabant.
II.	—	100 —	99,4 —	0,6 —	
III.	—	100 —	99,65 —	0,35 —	
IV.	—	100 —	99,3 —	0,7 —	
V.	—	100 —	99,25 —	0,75 —	
VI.	—	100 —	99,375 —	0,625 —	
VII.	Hispanicus	100 —	99,7 —	0,3 —	
VIII.	—	100 —	99,7 —	0,3 —	
IX.	Auuergensis	100 —	99,85 —	0,15 —	
X.	—	100 —	99,80 —	0,2 —	
XI.	—	100 —	99,80 —	0,2 —	
XII.	—	100 —	99,80 —	0,2 —	
XIII.	—	100 —	99,75 —	0,25 —	
XIV.	—	100 —	99,80 —	0,2 —	

Itaque si aquae copiam in arragonite contentam ex hisce experimentis constituere liceat, secundum eorum medium arithmeticum insunt:

100

100 partibus arragonitis Bearnenſis . . . 0,596
arragonitis Hiſpanici . . . 0,30
arragonitis Auvergnenſis . . 0,20

Ex his iam ſatis perſpicue elucet.

1) Arragonitem aquam chemice cum eo coniunctam continere, eiusque in igne efflorefcentiam ab huius aquae deperditione pendere.

2) Spatho calcareo aeque ac calci carbonicae artificiali aquam ad chemicam eius conſtitutionem neceſſariam haud ineſſe, ponderisque iacturam, quam nonnulla ſpatha calcarea decrepitationi obnoxia per decrepitationem faciunt, haud dubie aquae compoſitioni huius foſſilis alienae atque mechanice iisdem modo admixtae, et inter eorum lamellas fortuito hoſpitanti, tribuendam eſſe.

Arragonites itaque a ſpatho calcareo eo quoque differt, quod aquae portiunculam licet perquam exiguam vinculo tamen chemico ei adunatam in ſinu foueat.

Praeterea arragonitis in igne efflorefcendi proprietas characterem maxime idoneum etiam poteſt praebere, quo hoc foſſile a ſpatho calcareo facile dignoſcitur. Quae quidem res et Ill. *Haüy* arragonitis inueſtigatorem indefeſſum et acutiſſimum haud latuit *t*).

B.

Quibus cognitis arragonitem et ſpathum calcareum rhomboidale igni vehementiſſimo expoſui, vt acidum carbonicum ignis vi in fluidum elaſticum reſolutum auolaret, baſesque quam maxime purae remanerent.

Certum itaque horum foſſilium pondus crucibulum platineum indidi et capſula ex eodem metallo conſtructa accuratius obtegi, ne decrepitatione quidquam illorum perditum iret. Crucibulo dein operculo ſuo munito in furno fuſorio igni quam maxime vehementi

t) Vid. *Lucas tableau méthodique des eſpèces minérales*. Paris 1813. p. 33.

hementi eum tradidi, foſſiliumque calcinationem per horam, et quod excurrit, protraxi, donec reſiduum cum acidis efferueſcentiam non excitaret. Acido carbonico ita fugato, et crucibulo vix refrigerato, reſiduum exacte ponderaui.

Vt facilius inſtitui queat comparatio inter ponderis iacturam, quam arragonites et ſpathum calcareum fecerunt, dum igni eo vsque exponerentur, donec reſiduum nulla acidi carbonici ſigna amplius proderet, ſequentem conſtruxi tabulam, in qua experimentorum horum exitus conſignatus eſt.

Experi-

Experimentorum numerus.	Varietas arragonitis seu spathi calcarei adhibita.	Quantitas eorum calcinationi subiecta.	Residui pondus.	Ponderis iactura per calcinationem facta.	Obseruationes.
I.	A. Bearnensis	100 partes	56,15 partes	43,85 partes	Residua arragonitis Bearnensis et Hispanici spathique calcarei rhomboidalis sub calcinatione colorem leviter subfuscum induerant. Arragonites vero Auvergnensis coloris mutationem non subierat, nisi quod efflorescentia et calcinatione opacus redditus esset. In experimentis IV. et V. arragonite, quae iam in efflorescentiam abierat, vsus sum.
II.	—	100 —	56,20 —	43,80 —	
III.	—	100 —	56,15 —	43,85 —	
IV.	—	100 —	56,653 —	43,347 —	
V.	—	100 —	56,5773 —	43,4227 —	
VI.	A. Hispanicus	100 —	56,5 —	43,5 —	
VII.	A. Auvergn.	100 —	56,50 —	43,50 —	
VIII.	—	100 —	56,55 —	43,45 —	
IX.	—	100 —	56,6 —	43,40 —	
X.	—	100 —	56,5 —	43,50 —	
XI.	—	100 —	56,7 —	43,30 —	
XII.	—	100 —	56,5 —	43,50 —	
XIII.	—	100 —	56,5 —	43,50 —	
XIV.	Spath. calc. rhomb. Islandicum	100 —	56,4 —	43,6 —	
XV.	—	100 —	56,35 —	43,65 —	
XVI.	—	100 —	56,35 —	43,65 —	
XVII.	—	100 —	36,30 —	43,70 —	
XVIII.	Spath. calc. rhomb. Hercynicum	100 —	56,265 —	43,735 —	
XIX.	—	100 —	56,332 —	43,668 —	

C.

Quamuis ex antecedentibus experimentis iam mihi liceat concludere, arragonitem minorem acidi carbonici exhibere quantitatem, quam ſpathum calcareum rhomboidale, quae etiam res cum opinione noſtra de arragonitis compoſitione egregie congruit; tamen vt certior ea de re fierem, ſequentia praeterea inſtitui experimenta.

a) In tubum vitreum 14 diametri millemetrorum et 4 decimetra longum, qui ad orificium vnum lampadis beneficio occluſus et in 400 partes aequales diuiſus erat, tantum acidi muriatici, quantum tubi columnam centimetrum longam occupabat, immiſi, et dein tantam mercurii quantitatem addidi, vt tubus exacte repletus eſſet. Tum orificium tubi apertum digito ſollicite clauſi, ita vt omnis aër perfecte expelleretur, illumque inuerſum in apparatum hydrargyro-pneumaticum intromiſi.

In huncce tubum hoc modo inſtructum arragonitis Aruergnenſis et Bearnenſis aeque ac ſpathi calcarei rhomboidalis Islandici fruſtula eiusdem plane ponderis deinceps aſcendere curaui, efferueſcentia finita gaz acidi carbonici volumen eo expulſum maxima cum diligentia ſub eadem temperatura atque preſſione menſuraui.

Qua via gaz acidi carbonici volumen ex pondere horum foſſilium aequali euolutum et in tubi partibus expreſſum inventum eſt:

Exp. I.

	Exp. I.	Exp. II.	Exp. III.	Exp. IV.	Exp. V.
	0,143 grm *)	0,109 grm *)	0,1665 grm *)	0,1755 grm *)	0,1735 grm *)
in arragonite Bearnenſi —	261,0	208,5	—	312,0	311,5
in arragonite Auvergnenſi-	265,75	211,5	300,0	318,0	314,0
in ſpatho rhomb. Islandico —	268,0	217,0	305,0	320,0	316,5

*) Quantitates horum foſſilium adhibitae.

Iam

Iam vero ſi acidi carbonici in hisce arragonitis varietatibus et ſpatho calcareo rhomboidali Islandico contenti rationem ad experimentum V., quod prae ceteris maxima cum induſtria omnibusque cautelis neceſſariis inſtitui, inuentam veritati quam maxime proximam habeamus et ex antecedentibus experimentis A. b, et B. ponamus 100 partibus ſpathi calcarei rhomboidalis Islandici 43,70 partes ponderales acidi carbonici ineſſe, ſequitur, computo rite facto, contineri

in 100 partibus arragonitis Bearnenſis 43,0096 acidi carbonici
et in 100 part. arragonitis Auvergnenſis 43,3548 — —

b) Deinde acidi carbonici quantitatem in arragonite et ſpatho calcareo rhomboidali contentam ex ponderis iactura, quam haec foſſilia ſub diſſolutione in acido nitrico faciunt, eruere connatus ſum.

Quem in finem ſumſi quatuor lagenas collo longo et anguſto inſtructas eiusdemque fere capacitatis, et aequales acidi nitrici puri grauitate ſpecifica = 1,228 portiones illis immiſi. Pondere dein cuiusque lagenae acido nitrico impletae ſollicite explorato, 6,0 grammata ſpathi calcarei rhomboidalis Islandici et trium arragonitis varietatum, ſcilicet Bearnenſis, Hiſpanici Arragonenſis et Auvergnenſis in fragmenta parua redacta per vices in illas intromiſi, et, ſolutione eorum facta acidoque carbonico expulſo, lagenas rurſus ponderaui.

Sequens tabula oſtendit acidi carbonici quantitates ex hiſce foſſilibus hac via elicitas.

Foſſilium

	Fossilium quantitates adhibitae	Tempus dissolutioni fossilium impensum	Aëris temperatura.		Barometri altitudo		Lagenarum cum acido nitrico pondus.	Pondus lagenarum cum acido nitrico et fossili, dissolutione peracta.	Ponderis iactura sub fossilium dissolutione facta.	Acidi carbonici quantitas in 100 partibus fossilium inde indicata.
			Initio experimenti.	Experimento finito.	Initio experimenti.	Experimento finito.				
	grammata		therm. centigr.	therm. centigr.	metr.	metr.	grammata	grammata	grammata	partes
Arragonites Bearnensis	6,0	1h 29′	19°,5	19°,75	0,7351	0,7427	89,828	93,237	2,591	43,183
Arragonites Hispanicus	4,6245*)	1h 50′	19°,75	19°,5	0,7435	0,7382	74,775	77,447	1,9525	42,2207
Arragonites Auvergnensis	6,0	1h 29′	19°,5	19°,75	0,7351	0,7427	87,565	90,960	2,605	43,4166
Spathum calcareum rhomboid. Islandicum	6,0	1h 25′	19°,5	19°,75	0,7351	0,7427	92,102	95,483	2,619	43,65

*) Haec 4,6245 grammata arragonitis Hispanici continebant 0,027 hydrati ferri cum arena. Vnde si ferri hydratum quam accidentale deducas, 100 partes arragonitis Hispanici puri sub dissolutione in acido nitrico ponderis amiserunt 42,4446 partes.

c)

c) Denique, vt verum acidi carbonici in arragonite contentum quam accuratiſſime cognoſcerem, pondera aequalia arragonitis Auvergnenſis et Bearnenſis ſpathique calcarei Islandici in acido muriatico diluto ſolui, et gaz acidum carbonicum inde emiſſum calcis aqua abſorberi curaui.

Qua via obtinebantur ſecundum medium arithmeticum trium experimentorum calcis carbonicae:

ex 100 partibus	arragonitis Bearnenſis . . .	98,0937
	arragonitis Auvergnenſis . .	99,0610
	ſpathi calcarei Islandici . .	100,5000

Nunc vero 100 partes calcis carbonicae artificialis ex noſtris experimentis 43,70 acidi carbonici indicant. Vnde occurrunt in 100 partibus

arragonitis Bearnenſis . . . 42,8669 acidi carbonici.
et arragonitis Auvergnenſis . . 43,2896 — —

Quae acidi carbonici computatio ab illa, quam experimenta antecedentia (C. a.) exhibuerunt, parum differt, ideoque haud multum a vero aberrare videtur.

Itaque ſi ex hisce experimentis ponderisque iactura per calcinationem arragonitis facta aquae cryſtalliſationis copiam in his arragonitis varietatibus occurrentem emendamus, quippe quae haud dubie leni arragonitis calcinatione ex parte modo auolet, neque niſi ſub cadeſcentia vna cum acido carbonico penitus expellatur, 100 partibus arragonitis Bearnenſis inſunt aquae cryſtalliſationis 0,9831
et 100 partibus arragonitis Auvergnenſis . . 0,2104

D.

De qua re certior factus, iam baſium in arragonite obuiarum naturam et indolem propius examinaui. Attamen praeter calcem et ſtrontianam non niſi oxydi magneſii et ferri veſtigia in hoc minerali

nerali reperire potui, licet etiam efficaciſſima illarum ſubſtantiarum detegendarum media in ſubſidium fuerint vocata.

Oxydum magneſii, vbi in arragonite occurrit, aeque ac in ſpatho calcareo rhomboidali haud dubie cum acido carbonico coniunctum eſt, vti hocce ex coloris arragonitis albi mutatione in fuſcum, quae ſub eius calcinatione efficitur, inprimis elucere videtur.

Quod adtinet ad oxydum ferri, hoc cum aqua in hydratum copulatum eſt. Caeterum ferri hydratum arragoniti non niſi fortuito adeſt; eius enim quantitas quam maxime variat, et inter arragonitem Auvergnenſem et Bearnenſem plures reperiuntur, qui adeo ferro deſtituti ſunt, vt nulla eius, ne leuiſſima quidem, veſtigia indagari potuerint. Porro ſub arragonitis Hiſpanici, qui ferro ditiſſimus eſt, et colorem inde quoque trahit, in acidis disſolutione plurima vice luculenter obſeruaui, hydratum ferri lamellis arragonitis excidere, et arragonitem huncce aeque pellucidum et omnis coloris expertem ac arragonitem Auvergnenſem et Bearnenſem eo reddi. Huc accedit denique, quod ferri hydratum in hac arragonitis varietate occurrens arenam atque cryſtallos gypſi aciculares inmixtas contineat, quae in arragonite ipſo non animadvertuntur, hydratumque ſimul in vna eademque cryſtallo ſemper fere non niſi in ſingulis eiusdem partibus reperiatur, ita vt, ſi cryſtallum frangas, plura obtineantur fragmenta, quae ferro plane orba ſint.

E.

His experimentis praemiſſis, ſupereſt, vt ea proponam pericula, quae ad calcis et ſtrontianae carbonicae cum magneſio et ferro in hiſce arragonitis varietatibus repertae proportionem et rationem eruendam feci, et quaenam ea de re inde ſequantur.

1)

1) *Arragonitis Bearnensis analysis.*

I.

a) 5,2585 grammata huius arragonitis in fragmenta magnitudine pisi comminuta in acido nitrico optime depurato fine vllo caloris adminiculo diſſoluebantur. Quo ſolutio quam maxime neutralis euaderet, acidum non niſi ſenſim adfundebatur.

Arragonites totus quantus cum efferueſcentia continua vsque ad vltimam moleculam euaneſcentem ſuſcipiebatur, et ſolutionem praebebat inſtar aquae clarae limpidam et omnis coloris expertem.

b) Haec ſolutio (a) euaporando leni igne ad mellis conſiſtentiam redacta, in loco ſicco et ſolis radiis expoſito ſubinde quieti per aliquot nyctemera eſt commiſſa, vt ſtrontianae nitricae cryſtalli ſecernerentur.

Quum nihil amplius cryſtallorum excuteretur, liquor ſupernatans prudenter effundebatur. Quem liquorem deinde lentae euaporationi denuo tradidi, donec ad cryſtallos calcis nitricae fere apta eſſet ſolutio, poſteaque per plures dies repoſui, vt iterum formarentur ſtrontianae nitricae cryſtalli. Quibus excretis et a liquore remanente ſeparatis, labor hic toties eſt reiteratus, donec cryſtallos ſtrontianae nitricae ſolutio dare negaret.

c) Quo facto, ſeparationem ſtrontianae nitricae a calce nitrica plenam alcoholis ope feci. Quem in finem ſtrontianae nitricae cryſtallos a calcis nitricae ſolutione decantatione modo ſegregatas primum ad ſiccum euaporaui, ne calcis nitricae humor cryſtallis modo memoratis adhuc inhaerens alcoholis vim infringeret; dein alcoholem vini quam maxime abſolutum addidi, calcisque nitricae in hoc menſtruo diſſolutionem quaſſando modo adiuui.

Diſſo-

Diſſolutione huius ſalis peracta, atque ſtrontiana nitrica alcohole haud ſoluta ſponte depoſita, liquor ſpirituoſus provide decantabatur, et cryſtalli ſubſidentes in filtrum collectae alcohole ſaepe adfuſo abluebantur.

Calcis nitricae deinde ſolutio (b), ex qua ſtrontiana nitrica, quantum poſſit, cryſtalliſando iam extracta erat, ad ſiccitatem lenta euaporatione redacta eodem prorſus modo alcohole tractata eſt, vt retentus ſtrontianae ſal etiam ſepararetur.

d) Strontianam nitricam (c) hac via ex arragonite eductam *u*) in aqua feruida ſolui, et ſolutionem vsque ad ebullitionem expoſitam et in iuſtum volumen coquendo coarctatam addita ammonia carbonica praecipitaui. Strontiana carbonica inde deiecta in filtrum collecta, aqua optice edulcorata et probe exſiccata pondere 0,217 grammatis partes efficiebat.

e) Vt exploraretur, num ſolutio, ex qua ſtrontiana carbonica deturbata erat, ſtrontianam adhuc retineret, ad ſiccum illam euaporaui, et ſalem reſiduum in crucibulum platineum candentem immiſi, vt ammonia nitrica et carbonica ſublimationis beneficio aufferentur. Salium vero ammoniacalium horum ſublimatione ad finem perducta in crucibulo non niſi 0,006 grammatis partes materiae carbonaceae reſtabant. Haec tamen ex oleo empyreumatico, quod inquinabat ammoniam carbonicam, qua ad ſtrontianam praecipitandam vſus ſum, quantum per experimenta cognoui, originem trahit.

f) Tum ſolutio calcis nitricae ſpirituoſa (c) aquae quantitate ſufficiente addita coquebatur ad alcoholem igne diſſipandum. Quo

u) Strontiana nitrica a calce nitrica ita quoque ſeparari poteſt, vt arragonitis diſſolutionem nitricam ad ſiccum euaporee, et ſalem deinde ſiccum alcohole abſoluto tractes. Facile vero inde euenit, vt ſalis ſtrontianae pars nimia calcis nitricae quantitate ab alcohole ſimul ſuſcipiatur.

Quo facto, acidi nitrici portionem instillaui, et solutionem plurima vice ad siccitatem euaporaui, vt ferrum, si quando adesset, ad maximum oxydationis gradum perueniret. Solutio vero neque inter ebullitionem quidquam demisit, neque coloris mutationem subiit, et ad siccum redacta facile ab aqua sine residuo iterum suscepta est.

g) Solutioni huic (f) cum spiritum salis ammoniaci causticum iam adfunderem, vix turbida etiam reddita est, neque nisi post aliquot horae minuta singulos modo floccos albos deposuit, qui filtratione rite collecti et probe siccati pondere 0,0025 grammatis partes aequiualebant. Quum illi sub exsiccatione colorem album in fuscum mutarent, et boraci colorem impertirent ex caeruleo rubescentem, pro magnesio oxydato eos habeo.

h) Postea solutionem (g) ad ebullitionem calefactam ammoniae carbonicae auxilio deturbaui. Qua via segregata sunt calcis carbonicae 5,002 grammata.

i) Ex solutione residua (h) post euaporationem et calcinationem 0,009 grammatis partes calcis carbonicae adhuc obtinebantur.

k) Vt cognoscerem, num calx carbonica sit pura an magnesio carbonico paululum contaminata, in crucibulo platineo per horam dimidiam igni illam exposui. Calx vero residua quoad colorem nullam plane mutationem, qua magnesii praesentia proditur, subierat, et per aquam extincta in acido nitrico diluto et ab acido nitroso quam maxime liberato tota soluebatur.

Qua itaque arragonitis Bearnensis inuestigatione ex 5,2585 eiusdem grammatis, quae analysi erant submissa, elicita sunt:

calcis carbonicae (h) . . .	5,002	grammata
(i) . . .	0,009	—
strontianae carbonicae (d) .	0,217	—
magnesii oxydati (g) . .	0,0025	—
	5,2205	—

II.

II.

Analyſi antecedente denuo inſtituta ex 4,2775 grammatis eiusdem arragonitis extricata ſunt:

calcis carbonicae	4,036	grammata
ſtrontianae carbonicae	0,175	—
oxydi magneſii et hydrati ferri oxydati	0,006	—
	4,217	—

III.

Quam deinde analyſin cum 5,0 grammatis eiusdem arragonitis repetens 0,208 grammatis partes ſtrontianae carbonicae obtinui.

IV.

Haec denique analyſis quarta vice cum 6,0 grammatis huius arragonitis iterata 0,241 grammatis partes ſtrontianae carbonicae praebuit.

Calculis itaque rite ſubductis, ſecundum medium arithmeticum horum experimentorum in 100 partibus arragonitis Bearnenſis occurrunt:

calcis carbonicae	94,8249
ſtrontianae carbonicae	4,0836
magneſii oxydulati et hydrati ferri oxydati .	0,0939
aquae cryſtalliſationis x)	0,9831
	99,9855

Et, ſi ex analyſi calcis et ſtrontianae carbonicae artificialis a nobis inſtituta ponamus, priori ſali 0,5630 calcis et alteri 0,705453 ſtrontianae ineſſe, et acidi carbonici copiae ſecundum experimenta (C. c.) in hoc arragonite obuiae rationem habemus, in 100 partibus huius arragonitis varietatae continentur:

calcis

x) ad experimenta (A. c.) et (C. c.)

calcis	53,3864
ftrontianae	2,8808
acidi carbonici	42,8669
magnefii oxydulati et hydrati ferri oxydati .	0,0939
aquae cryftallifationis	0,9831
	100,2111

2) *Arragonitis Hifpanici Arragonenfis analyfis.*

I.

6,745 grammata arragonitis Hispanici eidem examini fubiecta dederunt:

calcis carbonicae	6,418	grammata.
ftrontianae carbonicae	0,255	—
hydrati ferri oxydati cum arena et gypfo	0,061	—
	6,734	—

II.

Eiusdem arragonitis 4,6245 grammata alia vice fimiliter tractata porrexerunt:

calcis carbonicae	4,347	grammata
ftrontianae carbonicae	0,192	—
hydrati ferri oxydati cum arena et gypfo	0,027	—
	4,566	—

Vnde 100 partes huius arragonitis ex medio horum tentaminum arithmetico exhibent:

calcis carbonicae	94,5757
ftrontianae carbonicae	3,9662
hydrati ferri oxydati cum arena et gypfo	0,7070
aquae cryftallifationis *y*) . . .	0,3000
	99,5489

Et,

y) fecundum experimentum (A. c.)

Et, ſi ferri oxydati hydratum non niſi fortuito huic arragonitis varietati inquinatum habeas, 100 partes arragonitis Hiſpanici puri compoſitae ſunt, ex:

	calcis carbonicae . . .	95,2491
	ſtrontianae carbonicae .	3,9956
	aquae cryſtalliſationis .	0,3021
		99,5468
ſiue,	calcis	53,6255
	ſtrontianae	2,8187
	acidi carbonici z) . . .	42,4446
	aquae cryſtalliſationis .	0,3021
		99,1909

3) *Arragonitis Auvergnenſis analyſis.*

I.

6,453 grammata arragonitis Auvergnenſis eadem tractata methodo, ac varietates praecedentes, porrexerunt:

calcis carbonicae	6,295	grammata
ſtrontianae carbonicae . . .	0,130	—
hydrati ferri oxydati . . .	0,008	—
	6,433	—

II.

Analyſi priore cum 5,4365 grammatis eiusdem arragonitis iterata ſegregata ſunt:

calcis carbonicae	5,322	grammata
ſtrontianae carbonicae . . .	0,109	—
hydrati ferri oxydati . . .	0,004	—
	5,435	—

III.

z) ad experimentum (C. b.)

III.

Qua analyfi tertia vice cum 10,298 grammatis huius arragonitis inftituta 0,221 grammatis partes ftrontianae carbonicae exhibita funt.

Itaque fi arragonitis Auvergnenfis compofitionem fecundum medium arithmeticum horum experimentorum emendamus, 100 eiusdem partes conftant, ex:

calcis carbonicae	97,7227
ftrontianae carbonicae . .	2,0552
hydrati ferri oxydati . .	0,0098
aquae cryftallifationis *a*) .	0,2104
	99,9981

fiue e calculo modo memorato,

calcis	55,0178
ftrontianae	1,4498
hydrati ferri oxydati . . .	0,0098
acidi carbonici *b*)	43,2896
aquae cryftallifationis . .	0,2104
	99,9774

F.

Comparationis ergo heic addere liceat fpathi calcarei rhomboidalis miftionem a me repertam.

Secundum analyfin fcilicet noftram 100 partibus fpathi calcarei rhomboidalis ex Islandia infunt:

calcis	56,15
magnefii oxydulati cum ferri veftigiis .	0,15
acidi carbonici	43,70
	100,00

Et 100 partes fpathi calcarei rhomboidalis ad Andreasberg in Hercynia occurrentis continent:

calcis

a) Secundum experimenta (A. c.) et (C. c.)
b) Secundum experimentum (C. c.)

calcis	55,9802
magnefii oxydulati cum ferri veftigiis	0,3563
acidi carbonici	43,5635
aquae decrepitationis	0,1000
	100,0000

Hifce analyfibus comparatis facile elucet, ftrontianae carbonicae copiam in arragonite contentam quidem variare, in vna eademque vero huius foffilis varietate certis ac fixis numerorum rationibus conftanter adftrictam effe. Quod fane maximo eft argumento, ftrontianam carbonicam arragoniti nullo modo fortuito immixtam adeffe, fed partem ad veram eiusdem naturam et indolem neceffariam conftituere.

Quibus autem analyfibus permotus, admodum effe credo probabile, ftrontianae carbonicae in arragonite cum calce carbonica combinationem, aeque ac magnefiae carbonicae in Picrite et Dolomite cum eodem fale connubium, legi fixarum proportionum obnoxiam effe. Sic arragonites Bearnenfis et Hifpanicus duplicem ftrontianae carbonicae quantitatem continent, quam arragonites Avergnenfis, et in hac arragonitis varietate rurfus eiusdem falis copia duplo maior quam in arragonite Ibergenfi et Ferroënfi occurrere videtur.

Quae omnia cum ita fe habeant, mirum fane eft, quo modo fieri potuerit, vt ftrontianae quantitas tam magna in arragonite occurrens Chemicis, qui ante me analyfin huius mineralis tentabant, fe fubduxerit. Verum huius rei tamen ratio facile ex eo redditur, quod Chemici illi exiftimabant, ftrontianam cum acido fulphurico falem conftituere aeque infolubilem ac falem, quem baryta eodem cum acido gignit. Itaque etiam fuppofuerunt, ftrontianam, fi qua arragoniti ineffet, ex eius diffolutione nitrica vel muriatica acidi fulphurici ope aut mediante fale fulphurico extemplo adhuc prae-

cipitandam esse, dissolutione aqua etiam debilitata, ita vt calx haud deiici possit.

Quam vero suppositionem non esse veram et absolutam iam ex strontianae sulphuricae natiuae e monte Süntel analysi, quae in consessu Societatis regiae die nono Nouembris anni 1811 a me exhibita est, cognoui.

Quum vero *Thénardius* et *Bucholzius*, reliquique arragonitis inuestigatores aliam viam ad strontianae in hoc fossili praesentiam deprehendendam non adhibuerint, mirum non debet videri, hancce substantiam eos latuisse.

Fatendum mihi tamen est, strontianam ratione indolis chemicae, qua gaudent sales, qui ex eius cum acidis connubio oriuntur, calci mirum in modum similem esse. Quam ob causam quam maxime difficile quoque est, strontianam a calce dignoscere atque rite separare, si parua modo quantitate vna harum substantiarum cum altera in vno eodemque acido soluta reperiretur, neque ad plenam earum separationem tum peruenire potui, nisi methodum supra descriptam secutus sum.

Quae omnia modo commemorata quamuis penitus ita se habere in confesso est, tamen quaestio denique moueri potest, num strontianae carbonicae in arragonite contentae quantitas eius diuersitatem a spatho calcareo efficere debeat. De qua re non video, quod manifestam eius contradictionem admitteret.

Primo quidem intuitu sane perdifficile intellectu est, quomodo a nonnullis strontianae carbonicae centesimis calci carbonicae admixtis tantam structurae reliquaeque indolis physicae discrepantiam, quanta inter spathum calcareum rhomboidalem et arragonitem intercedat, pendere possit.

Verum enim vero multa exstant exempla corporum cum minima alius substantiae quantitate mutationem quam maximam ratione tam chemicae quam physicae eorum naturae subeuntium, id

id quod ita comparatum esse, confirmare inprimis videtur illustrissimi *Davy* de amalgama, quod hydrargyrum cum ammonio constituit, obseruatio, qua scimus ammonii bis millesimam partem hydratgyro copulatam iam sufficere, ad statum hydrargyri fluidum tollendum, simulque tantam eiusdem dilatationem efficiendam, vt pondus specificum huius amalgama aquae grauiditatem specificam non nisi triplo superet.

Porro multa argumenta ex obseruationibus de salium mixtorum et naturalium et artificialium structura deduci possunt, quae quam maxime probabile reddunt, substantias magna crystallisationis vi praeditas etiam posse alias, quibus connubium ineunt, veluti cogere, vt earum structuram et formam induant, etsi illae parua quantitate hisce modo coniunctae sint *c*).

Huius rei memorabile exemplum minerae ferri albae spathosae inprimis exhibent, vbi in 100 earum partibus calcis carbonicae haud raro vix vna reperitur; quae tamen calcis carbonicae quantitas, quamuis sit exigua, texturam ferri carbonici globosam cum rhomboidali spathi calcarei mutare valuit. Inter picrites Sancti Gotthardi in Heluetia vnum quoque inueni, qui in 100 eiusdem partibus septem calcis carbonicae partes modo continebat, licet forma perfecte rhomboidali instructus sit.

Nonne itaque fieri potest, vt arragonitis structura et forma a strontiana etiam carbonica, quae calcem carbonicam vi ac facultate crystallisandi haud dubie antecellat, originem trahant.

De qua quidem re quidquam diiudicare et decidere non ausim; praecipue cum de vera strontianitis structura atque figura nondum simus certiores facti. Nam strontianites hucusque, quod sciam,

c) Vid. amici carissimi *Hausmann* commentationem huic volumini *Commentationum Soc. reg. Sc.* insertam! *de relatione inter corporum naturalium anorganicorum indoles chemicas atque externas*. p. 41 sq.

ſciam, nullibi perfectis cryſtallis ornatus repertus eſt. Neſcio tamen, an habitus externi ſimilitudo inter arragonitem et ſtrontianitem, quae ſane ita inſignis inuenitur, vt plures Mineralogiae periti eo inducti arragonitem pro ſtrontianite ſaepe habuerint, huic opinioni fauere non poſſit.

Sed mittamus haec, quum non ſit huius loci altius in eam rem propoſiti limites excedentem inquirere latiusque de ea diſſerere.

MONOGRAPHIA
GENERIS VERBASCI.

SECTIO I.

AVCTORE
HENRICO ADOLPHO SCHRADER.

RECITATA IN CONSESSV SOC. REG. D. XXV. SEPTEMBR. CIↃ IↃ CCCXIII.

Verbascum, Solanaceas inter et Perfonatas medium quafi tenens locum, omni iure adnumeratur generibus, quae vulgo naturalia vocantur. Eius enim fpecies, vt in aliis generibus naturalibus, v. c. in Salicibus et Rofis, adeo inter fe conueniunt, vt vna alteraue cognita, omnes, etiam in ftatu non florente, facile cognofcantur. Satis patet, discrimini harum fpecierum in huiusmodi generibus faciendo, characteribus infignibus deficientibus, iisque vt in Verbasci fpeciebus haud raro obferuatur, nimis a folo et cultura pendentibus, plus difficultatis ineffe, quam in aliis fpeciebus generum naturalium, quae vt v. c. in Ranunculis locum habet, foliorum forma et florum difpofitione infigniores discriminis notas offerunt. Non fine caufa igitur a pluribus "Verbasci genus difficillimum in fpeciebus rite determinandis" dicitur. Quod quidem

non intelligendum eſt de paucioribus ſpeciebus a LINNEO allatis, ſed de copioſioribus illis acceſſionibus ſeriori tempore LAMARCKII *a*), VAHLII *b*), MICHAVXII *c*) et aliorum opera huic generi factis. Quibus ſi adiungantur ſpecies, noſtris temporibus a WALDSTEINIO et KITAIBELIO in Hungaria *d*), a DECANDOLLIO in Gallia *e*), a BIEBERSTEINIO in Tauria et in Caucaſo *f*), ab HOFFMANNSEGGIO et LINKIO in Luſitania *g*), a TENORE in Neapoli detectae *h*), et a WILLDENOWIO nuper in Enumerat. plant. Horti Berolinenſ. deſcriptae, cum omnibus iis nouis, quae partim iam in Hortis coluntur: Verbaſcum pro genere vaſto habendum eſſe, cuius ſpecies propter hoc ipſum difficile ſint determinandae, credere par eſt. Quaeritur tantum, num omnes ad Verbaſcum relatae ſpecies re vera ad illud pertineant, et pro nouis deſcriptae ſpecies pro talibus ſint habendae, ſiue nonnullae earum varietates dudum cognitarum conſtituant. Nouum igitur generis Verbaſci monographicam deſcriptionem poſt RISLERI ſuper his plantis conamina *i*) plerisque gratam et acceptam eſſe futurum arbitrari licet. Quapropter cum iam per plures annos in haec vegetabilia ſedulo inquiſiuiſſem et, occaſione oblata, haud paruum ſpecierum numerum ipſe coluiſſem: conſilium de noua generis Verbaſci monographia elaboranda cepi, herbario meo ditiſſimo et amicorum, inter quos praecipue HORNEMANNVM et SCHOTTIVM nomino, ſedulitate adiutus. Quod si non

a) Encyclop. Botanique. T. 4.
b) Symb. Bot. P. 2.
c) Flora Boreali-Americana. T. 1.
d) Plant. Rarior. Hungar. T. 1 — 2.
e) Flore Françaiſe. T. 3.
f) Flora Taurico-Caucaſica. T. 1.
g) Flore Portugaiſe. T. 1.
h) Flora Neapolitana.
i) Diſſert. de Verbaſco (Argentor. 1754. 4.), quae cognitas tantum ſpecies continet.

non ita exſequutus ſum, quam in votis habebam, condonabunt aequi rerum arbitri, ob commercium litterarium hac tempeſtate interruptum, impedito. Interea non defuturos ſpero, qui, collocata hac mea in Verbasci genere opera qualicunque, genus ipſum pluribus ſpeciebus nouis ditatum *k*), ſpecies dubias accuratius determinatas, Synonymiam emandatam et ſubdiuiſionibus conuenientibus et characteribus certioribus harum plantarum cognitionem in vniuerſum faciliorem eſſe redditam iudicent.

Ne iuſtos commentationi praeſcriptos limites transgrederer, antiquiorem harum plantarum hiſtoriam praetermiſi, quoniam notior eſt, quam vt memoratione indigeat. Notiſſimum itidem eſt, Linnei Verbascum genera duo, Tourneforțiana Verbascum et Blattariam comprehendere; Linnevm ipſum ſeriori tempore a Verbasco aliud genus Celſiae nomine diſiunxiſſe, et denique Botanicos Gallorum recentiori tempore aliam adhuc ſpeciem, a Verbasco ſeparatam, in memoriam Cl. Ramondii pro genere aſſumſiſſe. Satius duxi, in ea accuratius inquirere, quae examen diligentius poſtulare ſibi videbantur. Incipiam igitur cum deſcriptione accuratiori earum partium, quae plerumque in Verbascis obſeruantur.

I. STRVCTVRA PARTIVM EXTERIORVM.

Radix plerumque biennis, rarius perennis, plus minus fuſiformis, altero anno in vnum alterumue ramum diuiſa, in perennantibus demum ſublignoſa.

Caules inde prodeunt plerumque ſolitarii, 1½ — 3 — rarius 4 — 8 pedales et vltra, ſemper erecti, in nonnullis ſtricti, rarius ſubflexuoſi; ſimplices toti vel praecipue ſuperiora verſus ramoſi; teretes et frequentius ſuperiori parte anguloſi; nonniſi in

k) Quarum plures, iconem colore fucatam requirentes, iam in *Horti Gottingenſ.* Faſc. ſecundo Tab. 12 — 16 delineatae et deſcriptae ſunt.

in *V. ſpinoſo* lignescentea, in reliquis omnibus herbacei. *Rami*, ſi adſunt, ſemper alterni, axillares, patentes, teretes, frequentius angulosi, ſubinde ſulcati aut ſtriati, et vt caulis ſemper in pedunculum communem deſinentes.

Folia plantae primi anni plura, ſed nonniſi radicalia; in planta ſecundi anni vix niſi caulina, ſemper alterna, nunquam ſtipulata et magis vel minus remota apparent. Ad formam ſi reſpicias, plerumque ſunt oblonga, ſed vario modo recedunt; diminuta enim ſectione longitudinali forma oblonga paulatim in ellipticam, et vice verſa ea aucta in lanceolatam tranſit. Rarius forma ouata, baſis tamen haud raro, imprimis ſummiorum, cordata obſeruatur. Inſertionem quod attinet, folia in vniuerſum ita comparata ſunt, vt radicalia baſin verſus in petiolum modo longiorem modo breuiorem attenuentur, vel, quod rarius tamen locum habet, vere petiolata ſint; in caulinis baſis attenuata ſuperiora verſus adeo diminuitur, vt ſumma ſeſſilia et magis vel minus amplexicaulia euadant. Reſpectu ad marginem habito frequentius reperiuntur crenata et plerumque inaequaliter, in nonnullis duplicato-crenata, rarius dentata, rariſſime duplicato-dentata vel ſinuata, in paucis pinnatifida. Vt foliorum magnitudo ſuperiora verſus diminuitur, etiam margo minus diuiſus apparet; quapropter omnes ſpecies, quorum folia inferiora diuiſa ſunt, verſus apicem caulis tantum crenata aut dentata obſeruantur. Si e contra inferiora tantum crenata ſunt, ſuperiora magis vel minus integerrima reperiuntur. Quoad expanſionem ſaepe rugoſa, rarius margine criſpa vel vndulata, ſubtus plerumque reticulato-venoſa. Singularem mentionem adhuc meretur pubes, qua folia vt reliquae plantae partes excepta tantum corollae facie interiori veſtita ſunt. Plerumque conſtat e tomento denſo, e pilis plus minus ramo-

ſis

sis composito, vt in *Thapso* et pluribus affinibus. Subinde etiam pili sparsi et velut stellati occurrunt. Rarius pili simplices sunt, atque in hoc statu quandoque liquorem secernunt viscosum, in apice globulum exiguum formantem, minime vero, vt nonnullis visum, pro glandula habendum. *Verbascum floccosum* et nonnullae aliae species eo a reliquis recedunt, vt tomentum densissimum plerumque niueum, quo omnes partes teguntur, appropinquante florescentia forma floccorum copiosorum secedat.

Flores, paucis glomeratis exceptis, dispositi in racemum, nonnisi in nonnullis ob flores confertiores aut breuius pedicellatos spicam mentientem. Racemus semper erectus et caulem ramosque terminans plerumque occurrit simplex, rarius subdiuisus l. paniculatus. Flores racemum constituentes modo fasciculati (a 4 — 9 et plures), modo, quod rarius obseruatur, gemini aut solitarii; fasciculatis tamen, imprimis in speciebus racemum subspicatum gerentibus, haud raro nonnulli gemini aut solitarii immixti reperiuntur. Pedicelli flores fulcientes semper vniflori *l*), in fasciculatis pluribusque aliis semuncialem longitudinem vix aequant, rarius superant. Pedicelli superiores in omnibus speciebus sensim breuiores euadunt; etiam ramorum lateralium pedicelli, reliquis, racemum primarium occupantibus, semper paulo breuiores inueniuntur. Pedicelli fructiferi vtplurimum floriferorum directionem adseruant, rarius vt in V. *specioso* inque nonnullis aliis pedunculo communi appressi, aut, quemadmodum in *V. Blattaria* obseruatur, horizontaliter patentes apparent.

Bracteae,

l) *Verbasco Osbeckii* a Linnaeo pedunculos bifloros attribuuntur, et ideo a statu vulgari recedere videntur. Verisimile tamen est, hanc speciem, vt infra videbimus, ad Verbasci genus non pertinere.

Bracteae, *V. haemorrhoidali* excepto, omnibus propriae ſunt, licet numero ſint diuerſae. Flores faſciculati bracteis tribus pluribusue, gemini et ſolitarii contra, *blattarioide* et *grandifloro* exceptis, vnica tantum bractea ſunt inſtructi. In primo enim ſtatu bractea maior reliquas minores includit, quapropter ea *exterior*, minores *interiores* dici poſſent. Bracteae interiores etiam forma recedentes, bracteae verae nomen merentur, cum exterior, re diligentius conſiderata, folium florale conſtituat, quod imprimis in iis, quae inferiores racemi primarii flores ſuffulciunt, videre eſt. In altero ſtatu bracteae, flores ſolitarie ſtipantes, aeque ac in praecedente ſtatu e foliis, ſuperne omni dimenſione ſenſim decreſcentibus, formatae ſunt; flores gemini et ſolitarii igitur bractea nonniſi exteriori praediti eſſent. Bracteae, ſiue eae plures ſiue ſolitariae ſint, ſemper perſiſtentes obſeruantur.

Calix plerumque pro ratione paruus, perſiſtens, quinquepartitus m), laciniis ſaepe parum inaequalibus, plus minus anguſto-lanceolatis, acutis, rarius acuminatis, corolla adhuc praeſente apice patentibus, poſt corollae lapſum conniuentibus, rarius, vt in *phoeniceo* et in nonnullis affinibus, reflexis.

Corolla vtplurimum flaua, ſed modo pallidioris modo ſaturatioris coloris, rarius alba, rariſſime rubra aut paulo obſcurior. Si color flauus eſt, corolla plerumque habet odorem ſuaueolentem, quem adhuc in ſtatu exſiccato conſeruat n). Ad formam ſi reſpicias, *Thapſo* et *montano* exceptis, apparet rotata; tubo breuiſ-

m) *Verbascum lyratum*, ſecundum deſcriptionem calice pentaphyllo inſtructum, etiam ad hoc genus referri non poſſe videtur.

n) Sunt quidem ſpecies quaedam floribus flauis inodoris; attamen obſeruatione dignum eſt, *Verb. Lychnitis* floribus albis inodorum, et varietatem floribus flauis odorum eſſe. In aliis ſpeciebus, floribus flauis et albis inſtructis, idem obſeruare mihi licuit.

breuiſſimo; limbo quinquepartito, patente, laciniis magis vel minus inaequalibus et plus minus rotundatis. Corollae eodem die, quo explicantur, decidunt. Explicatio vero nonniſi coelo ſereno ſit, et corollae explicationi proximae, coelo pluvioſo per plures dies inapertae manent.

Stamina ſemper quinque, ad baſin corollae inſerta eaque breviora, longitudine inaequalia: duobus ſaepe maioribus, rarius ſubaequalia. Filamenta, quibus antherae fulciuntur, apparent ſubulata, *craſſifolio* excepto, lana ſunt veſtita quandoque colorata, e pilis articulatis verſus filamentorum apicem ſenſim incraſſatis compoſita. Filamenta vero non ſemper ex toto lanata occurrunt; in nonnullis enim filamenta duo maiora nonniſi in medio vel medium verſus et quidem interiori latere pilis paucioribus obſeſſa, quandoque etiam, vt v. c. in *Phlomoide*, tota glabra obſeruantur. Antherae plurimarum ſpecierum omnes incumbentes et reniformes. In nonnullis antherae filamentorum duorum longiorum, reliquis paulo etiam duplo maiores, poſt pollinis dimiſſionem magis vel minus oblongae et laterales euadunt. In omni ſtatu ſimplices (nec didymae), compreſſae, ſemibiloculares et longitudinaliter aperiuntur effundentes pollen ſaepe aurantiaci aut miniati coloris.

Germen ſ. ouarium omnibus eſt ſuperum et plus minus ouatum, cui inſidet ſtilus vnicus, leuiter incraſſatus, ſtaminibus paulo, poſt antheſin plerumque multo longior. Stigma eſt obtuſum, ſed modo capitatum, modo ouatum, modo oblongum et compreſſum. Fructificatione peracta apparet.

Fructus, qui conſtituit capſulam ouatam l. oblongo-ouatam, rarius oblongam, plus minus coriaceam, vtplurimum ſubcompreſſam, vtrinque ſaepe ſulco notatam, bilocularem, biualuem, valuulis maturitate plerumque ad dimidium fere

fiſſis.

fiſſis. Diſſepimentum eſt duplicatum, ex inflexis valuularum marginibus formatum. Receptaculum capſulae ouatum l. ſubrotundo-ouatum, ſpongioſum, in axi fructus poſitum, fructu maturo quandoque deciduum *). Semina ſunt exigua, quoad formam ſaepe conica, angulata, ſcrobiculata et plerumque fuſca. Seminis integumentum duplex, vtrumque tenue. Albumen ſemini conforme carnoſum. Embryo, obſeruante iam GAERTNERO, tereti-compreſſus, rectus, lacteus. Cotyledones oblongae, anguſtae, ſubfoliaceae. Rad. breuis, gracilis, centripeta.

II. CHARACTER NATVRALIS ET ESSENTIALIS.

Ex iis, quae ſuperiori ſectione ſuper ſtructura diuerſarum partium horum vegetabilium expoſuimus, character naturalis ſequenti modo formari poteſt:

Cal. *Perianthium* monophyllum, quinquepartitum, paruum, perſiſtens; *laciniis* ſubaequalibus, erectis, acutis.

Cor. monopetala, rotata, inaequalis. *Tubus* breviſſimus. *Limbus* patens, quinquepartitus; *laciniis* rotundatis.

Stam. *Filamenta* quinque, corollae baſi inſerta, ſubulata, inaequalia, diſtantia, lanata, corolla breuiora. *Antherae* plerumque reniformes, ſimplices, compreſſae, ſemibiloculares, longitudinaliter dehiſcentes.

Piſt. *Germen* ſuperum, ouatum. *Stilus* filiformis, leuiter incraſſatus, filamentis paulo longior. *Stigma* obtuſum.

Capſ. ouata l. ouato-oblonga, ſubcompreſſa, coriacea, bilocularis, biualuis, valuis maturitate ſaepe ad medium vsque bifidis. *Diſſepimentum* duplicatum, ex inflexis valuularum marginibus formatum.

Recept.

*) GAERTNERVS receptaculum deciduum ſtatuit; in plurimis vero a me examinatis ſpeciebus receptaculum adhuc perſtitit valuulis iam deſtructis.

Recept. ouatum l. ſubrotundo ouatum, in axi fructus poſitum. Sem. plura, exigua, angulata, ſcrobiculata.

Comparatione huius characteris cum Ramondia facta apparebit, vtrumque genus ſufficienter a ſe inuicem recedere, Celſiam e contra non certis diſcriminis notis a Verbasco diſtinctam eſſe. Secundum Linnei *Plant. Gener.* p) Celſiae ſtamina in pluribus quidem ab illis Verbasci diuerſa ſunt; verum *Celſia Arcturus*, ſeriori tempore a Linneo cum hoc genere iuncta, quemadmodum et Rothii *viſcoſa*, non ſolum quoad proportionem ſed etiam ſuperficiem differunt. Nec receptaculum liberum, in *Gener. Plant.* Celſiae adſcriptum, notam diſtinctiuam praebet, quoniam hoc maturis fructibus omnium Verbascorum, quae examinare mihi licuit, proprium eſt. Neque maioris momenti videtur diſcrimen a Gaertnero allatum, quod nempe diſſepimenta valuis contraria ſint; cum *Celſ. viſcoſa* et nonnullae aliae, vt Verbasca, diſſepimento gaudent duplicato, ex inflexis valuularum marginibus formato q). Quod valuulae capſulae Verbasci maturo ſtatu plerumque fere vsque ad dimidium fiſſae ſunt, haud adeo magni hic eſt faciendum, cum hoc non in omnibus obſeruetur. Etiam diſcrimina illa leuia, quae Gaertnervs ratione vtriusque generis ab embryone, cotyledonibus et radicula deſumpſit, hic miſſa facio. Ex allatis igitur apparere videtur, verum diſcrimen vtriusque generis nonniſi a numero ſtaminum petendum eſſe, adeoque ſecundum Rislervm r) et

p) Ed. Schreb. p. 409.

q) Ipſius *Celſiae orientalis* fructus a Gaertnero deſcriptus ſimilem ſtructuram prae ſe ferre videtur. Valuulae, quae in hac ſpecie ſaepe ad baſin fiſſae ſunt, Virum alias perſpicaciſſimum induxiſſe videntur, vt diſſepimentum contrarium pro duplicato ex inflexis valuularum marginibus formato ſtatueret.

r) De Verbasco l. c.

et SCHRANKIVM *s*) Celſiam cum Verbasco in vnum genus iterum coniungi poſſe. Verum omnino in hac re eſt animaduertendum primo, ſtaminum numerum vtriusque generis, non, vt SCHRANKIO videtur variabilem, ſed admodum conſtantem eſſe; ſecundo, ſtamina didynama, ſaltem plurimarum ſpecierum, adeſſe; et tertio, etiam reliquas Celſias ſub accuratius examen, reſpectu ſtructurae fructus, eſſe reuocandas.

Loco remotiori, quem Verbascum et Celſia in Syſtemate artificiali occupant, vtrumque genus facile dignoſci poteſt. Ramondiae vero, vt et Verbasci generum, quoad numerum ſtaminum in Claſſem Pentandriam collocandorum, characterem eſſentialem hoc modo conſtituerem:

RAMONDIA. *Cal.* 5partitus. *Cor.* rotata, 5partita, ſubaequalis. *Stam.* approximata. *Antherae* didymae *t*). *Capſ.* vnilocularis, polyſperma. *Sem.* receptulis duobus linearibus parieti internae adnatis, inſerta.

VERBASCVM. *Cal.* 5partitus. *Cor.* rotata (rarius ſubrotata), 5partita, inaequalis. *Stam.* diſtantia. *Antherae* ſimplices. *Capſ.* bilocularis, biualuis, polyſperma. *Sem.* receptaculo centrali inſerta.

III. GENERIS DIVISIO.

In paucis Verbaſci ſpeciebus a LINNEO allatis ſeparatione ſubtiliori haud opus erat; quapropter ille etiam eas tantum ſecundum affinitatem propinquiorem diſpoſuiſſe videtur. Cl. DECANDOLLIVS *u*) primo duas ſubdiuiſiones conſtituit, quarum altera omnes ſpecies comprehendit *foliis decurrentibus* praeditas, et altera omnes

s) Hopp. Taſchenb. 1809. p. 88-99.

t) Antherae huic inſuper omnes laterales, exacte biloculares, loculis ſingulis interne ab apice ad medium dehiſcentibus; hinc non bene a PERSOONIO aliisque apice perforatae dicuntur.

u) Flor. Franç. T. 3. p. 600.

omnes eas, quae *foliis non decurrentibus* sunt instructae. Huic sententiae Auctores Flor. Lusitanicae in vniuersum proxime accedere videntur x). L. B. Marschall a Bieberstein y) superficiem staminum pro fundo habens, omnes a se descriptas species partim duobus staminibus glabris, et partim omnibus lanatis insigniri voluit. Ex causis paulo inferius afferendis, Decandollianam rationem Verbasci species digerendi, Biebersteinianae praeferendam esse duxi, quippe quae characteribus minus certis nititur. In diuisione igitur generis facienda Decandollium sequutus sum, licet necesse habuerim, species Decandollianas longe plurimas foliis non decurrentibus, in subdiuisiones plures redigere. Quam in rem potissimum bracteae et flores vsui esse possunt, dum bracteae, vt iam monui, aut solitariae, aut ternae aut plures adsunt, et flores aut glomerati, aut fasciculati, aut bini aut etiam solitarii reperiuntur. Respectu igitur ad bracteas et flores habito, relatae ad secundum Decandollii diuisionem species duplici modo subdiuisionibus a se inuicem distingui possunt. Vtraque natura duce facta, et cum flores glomerati et fasciculati semper cum pluribus bracteis, gemini et solitarii, paucis speciebus exceptis, vna tantum bractea instructi sunt: specierum vtriusque subdiuisionis distributio fere eadem est. Quaeritur tantum, quaenam alteri sit praeferenda. Cum bractearum numerus in fasciculis versus apicem racemi et in racemis lateralibus occurrentibus interdum tantum minuitur, in floribus vero geminis et solitariis nunquam augetur: prior forte subdivisio magis amplectenda esset, nisi paruitas bractearum interiorum examina-

x) Diuisio est: 1. *foliis decurrentibus* et 2. *foliis sessilibus*. Cum vero plures species secunda diuisione comprehenduntur foliis caulinis petiolatis, character a foliis sessilibus desumtus minus quadrare videtur, licet is pro opposito primae diuisionis haberi possit.

y) Flora Taurico-Caucas. T. I. p. 159.

examinationem difficiliorem reddere videri poſſet. Propterea ſubdiuiſionem poſteriorem, a floribus deſumtam, potiorem eſſe duxi, hac ratione, vt tres tantum ſubdiuiſiones admitterem, quarum *prima* omnes ſpecies contineret, floribus glomeratis inſtructas, *altera* ſpecies floribus ternis et pluribus faſciculi in modum diſpoſitis, et *poſtrema* omnes illas, quibus flores gemini aut ſolitarii ſunt, comprehenderet. Poſterior ſubdiuiſio iterum ſeparari poſſet primo in ſpecies floribus geminis et ſecundo in eas floribus ſolitariis praeditas, niſi plures, v. c. *pyramidatum*, *blattarioides* etc. obſeruarentur et floribus geminis et ſolitariis ſimul inſtructae.

IV. CHARACTERES IN DISTINGVENDIS SPECIEBVS PRAECIPVE ADHIBENDI.

Priusquam ad deſcriptionem ſpecierum accedam, pauca de characteribus ſpecialibus ad formandas differentias ſpecificas hactenus adhibitis et potiſſimum adhibendis praemonenda eſſe videntur. In magna partium quarundam inter ſe conuenientia ex foliorum forma z), licet cultura et mutatione ſoli paululum mutabili, ex ſuperficie, et ratione longitudinis pedicellorum ad calicem aut ad bracteas *a*) habita, characteres primarii ad ſpecies diſcernendas deſumi poſſunt. In ſpeciebus praeſertim primae diuiſionis antherarum quoque forma haud negligenda eſt. Infloreſcentia minoris momenti videtur, cum ea iam per ſe, parum diuerſitatis offerens,

z) Si differentia foliorum inferiorum mentionem facit, intelliguntur tantum folia plantae florentis, quae ad baſin caulis adſunt. Foliorum radicalium primariorum, licet ſaepiſſime a ſerioribus recedentium, raro tantum ratio eſt habita, quoniam ſecundo anno non amplius reperiuntur, ac propterea cum ceteris partibus comparari nequeunt.

a) In ſecunda ſubdiuiſione ſecundae diuiſionis rationem longitudinis pedicellorum ad calicem et in tertia eiusdem diuiſionis rationem longitudinis pedicellorum ad bracteas habendam eſſe duxi.

offerens, etiam ratione diuiſionis influxum ſoli ſentiat. Niſi characteres memorati iam ſufficerent, inſuper capſulae forma in auxilium vocari poſſet, modo eam in omnibus ſpeciebus cognitam haberemus. DECANDOLLIVS et BIEBERSTEINIVS etiam ad colorem lanae, qua filamenta ſunt veſtita, reſpexerunt. Et libenter quidem largior, eam obſeruatu eſſe facillimam, et quantum expertus ſum, etiam cultura immutabilem; verum cum principia ſemel conſtituta non patiantur, vt partis cuiusdam colore ad characteres formandos vtaris: eum potius negligendum eſſe duxi; praeſertim cum, vt iam vidimus, characteres certi nos non deficiant. Parum omnino momenti caulis ratione diuiſionis habet, cum ea ſolo tantum fertiliori ſit abſcribenda, vt *V. Thapſus*, *montanum*, *Phlomoides*, *nigrum* etc., abunde docent; et vice verſa ſpeciebus ramoſis ſolo minus fertiliori caulis ſit indiuiſus. Nec minus incerti ſunt characteres a ſuperficie ſtaminum magis vel minus lanata deſumti. Tantum in *V. craſſifolio* ſtamina omnia conſtanter glabra obſeruantur; in *V. Thapſo* et *phlomoide*, quibus BIEBERSTEINIVS ſtamina duo glabra attribuit, ea in priori plerumque pilis obſeſſa, licet pauciori numero, in poſteriori vero ſaepe prorſus glabra inueni. Eadem fere eſt hoc reſpectu *V. montani b)* ac *Thapſi* ratio. Sic variant *V. Lychnitis* et plures affines ſpecies filamentis omnibus ex toto lanatis et duobus maioribus interiori tantum latere pilis paucioribus obſeſſis.

V. DESCRIPTIO SPECIALIS.

† *Foliis decurrentibus.*

1. VERBASCVM *Thapſus*, foliis decurrentibus crenulatis tomentoſis: ſuperioribus acutis, racemo ſpicato denſo, corollae ſubrotatae laciniis oblongis obtuſis, antheris ſubaequalibus.

Verbascum

b) Hort. Gotting. Faſc. 2. t. 12. f. b. c.

Verbascum Thapfus. *Spec. Plant. ed. Willd.* 1. *p.* 1001. (excl. fyn. Blackw. t. 502.) *Lamarck. Encycl. Bot.* 4. *p.* 215. *Beff. Galic. n.* 264. *Bieberft. Taurico-Caucaf. n.* 397. *Gmel. Badenf. n.* 226. *Decand Gallic. n.* 2668. *Smith. Britan.* 1. *p.* 249. *Sav. Pif.* 1. *p.* 237. *Schmidt. Bohem. n.* 233. *Roth. Germ. T.* 2. *P.* 1. *p.* 238. *Schkuhr. Handb.* 1. *p.* 136. *t.* 42. *Pollich Palat. n.* 220. *Scop. Carn. n.* 247. *Gmel. Sib.* 4. *p.* 91.

α. floribus flavis.

Verbascum Thapfus. *Engl. Bot. t.* 549. *Flor. Dan. t.* 631. — *Schleich. Plant. Rar. Cent.* 1. *n.* 26.

Verbascum Lychnitis. *Schulz. Stargard. n.* 185. (fide fpecim.)

Verbascum foliis decurrentibus, vtrinque lanatis. *Hall. Helv. n.* 581.

Verbascum Tapfus barbatus. *Blackw. Herb. t.* 3.

Verbascum mas latifolium luteum. *Morif. Hift.* 2. *fect.* 5. *t.* 9. *f.* 1.

Verbascum I. mas. *Tabern. Kräuterb. p.* 955. *i. ic.*

Verbascum Foemina Lobelii. *Dalech. Hift. p.* 1300. *i. ic.*

Verbascum aut Phlomos vulgaris mas Diosc. Thapfus barbatus officinarum. *Lob. Ic.* 1. *p.* 561.

Verbascum mas et Candela regia. *Lob. Hift. p.* 303. *c. ic.*

Verbascum latius. *Dodon. Hift. p.* 143. *c. ic.*

Verbascum candidum mas. *Fuchs. Hift. ed. germ. t.* 485.

β. floribus albis.

Verbafcum elongatum. *Willd. Enum. p.* 223. (fide fpecim.)

Verbascum II. flore albo I. *Tabern. Kräuterb. p.* 956. *c. ic.*

γ. foliis anguftioribus.

Verbascum anguftius. *Dodon. Hift. p.* 143. *c. ic.* *Morif. Hift.* 2. *fect.* 5. *t.* 9. *f.* 7. *Schrank. in Hopp. Tafchenb.* 1809. *p.* 90.

Hab. in ruderatis, fterilibus, arenofis Europae, Tauriae et ad Caucafum. ♂

Caulis 3 — 6 pedalis altiorque, ftrictus, craffus, inferne tereriusculus, fuperne angulofus, vt reliquae partes tomento denfo tectus. Folia pallide viridia, craffa, mollia, magis vel minus rugofa, crenulata: radicalia et inferiora pedalia et vltra, oblonga l. oblongo-lanceolata, obtufa, bafi in petiolum attenuata;

tenuata; caulina oblonga, acutiuscula, sessilia, decurrentia, margine saepe vndulata, superne sensim angustiora acutioraque. Racemus spicatus, cilindraceus, densus, basi quandoque interruptus, e floribus breuiter pedicellatis fasciculatis nonnullisque solitariis compositus: primarius pro altitudine caulis a pedali ad tripedalem longitudinem protensus; ramorum (si adsunt) multo minor. Pedicelli fructiferi paulo longiores, calice tamen duplo triploue breuiores. Flores leuiter suaueolentes; in singulis fasciculis tres, rarius plures, vno alteroue saepe sterili. Bracteae plures; exteriori fasciculum fulciente ouata, acuminata, calices superante, superne sensim angustiori et paulo breuiori; interioribus 2—3, lanceolatis l. lineari-lanceolatis, calice minoribus. Calicinae laciniae lanceolatae, acutae. Corollae flauae, in β. albae et inodorae, in vtraque varietate vt in γ. ad medium tantum vel paulo infra medium fissae, laciniis erecto-patentibus, inaequalibus, oblongis, obtusis, tubum crassum, superne dilatatum subaequantibus; hinc non vere rotatae, vt in reliquis congeneribus *montano* adhuc excepto, sed subrotatae vel potius subinfundibuliformes. Filamenta tria minora lana albida dense vestita, duo maiora medio tantum pilis sparsis obsessa, rarius, vt a Cl. BIEBERSTEINIO describuntur, tota nuda. Antherae reniformes, filamentorum duorum maiorum paulo maiores et post pollinis dimissionem potius ouali-reniformes. Pollen miniatum. Capsulae calicem subaequantes, lato-ouatae, obtusae. — Tomentum, vt in reliquis huius diuisionis, e pilis ramosissimis implexis compositum.

Pro vario solo et pro varia expositione mirifice variat. Occurrit enim: 1. caule simplicissimo, humiliori; 2. caule superne in ramos floriferos diuiso (*V. Thapsoides* SCHRANK. *Bauar.* aliorumque Autorr. huc pertinet); 3. foliis superioribus acuminatis;

tis; 4. foliis minus tomentosis, etiam tenuioribus et quandoque minus decurrentibus (*V. Lychnitis* SCHULZ. h. loci); 5. foliis viridibus, sordide viridibus et albo-viridibus, et 6. floribus minoribus: quapropter nec *V. elongatum* WILLD., variet. *α*. quoad caulis diuisionem, foliorum tomentum, florum magnitudinem et filamentorum superficiem saepe simillimum, neque *angustius* SCHRANK., ab *α*. et *β*. nonnisi habitu minori recedens, pro diuersis speciebus haberi possent.

Verbascum Thapsus PLENK. *Plant. Medic.* t. 109. non huius loci esse, sed *Phlomoidem* et quidem cultu statu repraesentare, e florum fasciculis remotioribus nec non e corollarum forma et magnitudine satis apparere arbitror. Diuersissimum quoque a *Thapso* est planta sub hoc nomine in LAMARCKII *Illustrat.* t. 117. delineata, ratione cum ad folia cum ad florum et capsularum formam habita. *Verb. bicolle* MURR. *Prodr.* p. 47., a nullo recentiorum obseruatum, proles hybrida *V. Thapsi* videtur. *Verbascum album* BLACKW. *Herb.* t. 502., in *Spec Plantarum* sub *Thapso* citatum, et habitu et florum magnitudine differt; cum intermedia vero plantae pars in icone non repraesentata sit, difficile est dictu, ad quamnam speciem referendum sit hoc Verbascum. Verbascum flore luteo magno folio maximo J. BAUH. *Hist.* 3. p. 871., quoad descriptionem et synonyma ad *Thapsum* et quidem variet. *α*. pertinet; sed icon, imprimis respectu foliorum inferiorum, naturae tam parum conuenit, vt, aeque ac icon a SABBATI (*Hort. Rom.* 2. t. 53.) data, afferri vix mereatur. *Verb. Thapsus* REGNAULTII (*Botanique*), KNIPHOFII (*Origin. ed. Tramp. Cent.* 9.), et *Flor. Batav.* (*Fasc.* 30.) habitu, foliis et florum dispositione quidem non recedunt; sed corollae praecipue iconis Regnaultianae et KNIPHOFII *Ectyp.*, iusto maiores et laciniis obouatis rotundatis instructae sunt, vt nunquam in *Thapso* vero obseruantur: quapropter

propter et haec melius excludantur. Nec icones hic citatae quoad florum formam in omnibus naturae conueniunt. In *Engl. Bot.* et *Flor. Dan.* enim corollae, ceterum quoad laciniarum formam haud fpernendae, nimis profunde funt fiffae. SCHKVHRII aliorumque figurae corollae lacinias nimis rotundatas exhibent. Filamentorum et antherarum ftructura in omnibus iconibus praeter Schkuhrianam haud bene, imo in nonnullis peffime expreffa.

2. VERBASCVM *Thapfiforme*, foliis decurrentibus crenulatis tomentofis: fuperioribus acuminatis, racemo fpicato denfo, corollae rotatae laciniis obouatis rotundatis, antheris duabus oblongis.

Hab. in fterilibus, ficcis Saxoniae inferioris. ♂

Facies *Thapfi.* Caulis fesquipedalis, bipedalis et quandoque altior, erectus, teretiufculus, fimplex. Folia crenata, aeque ac caulis, bracteae et calices tomento quam in praecedente craffiori (paulo tamen tenuiori fequentis), luteo-viridi (marginem verfus et ad coftam magis in luteo-ferrugineum colorem vergente) obfeffa, mollia, rugulofa, praefertim inferiora fubtus reticulato-venofa; radicalia et caulina inferiora vncias 4-6 longa $1\frac{1}{2}$-2 lata, oblonga, obtufa, in petiolum attenuata. Caulina decurrentia: intermedia oblonga, acuta; fuperiora ouata, fuperne fenfim acutiora, vt fumma acuminata euadant. Racemus vt in praecedente fpicatus, cilindraceus, denfus, plus minus fpithamaeus, dein longior. Flores leuiter fuaueolentes, fubfeffiles, terni et gemini, immixtis nonnullis folitariis. Bractea exterior lato-ouata, acuminata, calices inferiores fuperans, fuperiores fubaequans. Bracteae interiores 2-3, lineari-lanceolatae, multo minores. Calices *Thapfi.* Corollae magnitudine, forma et colore *Phlomoidis.* Filamenta quo-

que duo longiora, vt in illo, nuda vel latere tantum interiori pilis sparsis obsessa, et antheris (post pollinis dimissionem) oblongis, nec reniformibus vt in reliquis lanatis, instructa.

3. **VERBASCVM** *crassifolium*, foliis decurrentibus obsolete crenulatis dense tomentosis: superioribus acutiusculis, racemo spicato denso, filamentis glabris, antheris duabus oblongis.

Verbascum crassifolium. *Hoffmannsegg. et Link.* Lusit. 1. p. 213. t. 26.

Hab. in Lusitaniae arenosis. ♂

Habitu, foliis decurrentibus et florum dispositione duobus praecedentibus conuenit. Quod vero ad folia superiora, vt et florum formam ac antherarum structuram attinet, *Thapsiformi* proximum, satis tamen ab hoc diuersum: tota planta tomento crassiori, luteo-ferrugineo tecta; foliis inferioribus obouato-ellipticis, obtusioribus, obsolete crenulatis; foliis caulinis superioribus licet vt in illo ouatis, acutiusculis tamen nec acuminatis et integerrimis, nec non floribus paulo maioribus. Essentialis vero huius speciei character consistit in filamentis omnibus glabris, qua nota etiam a reliquis congeneribus facile dignoscitur.

Dodonaei et Bavhini a Cl. Decandollio ad suum *crassifolium* relata synonyma dubia esse, recte iam monuerunt Autorr. Florae Lusitanicae; vtraque vt et Dalechampii planta (eadem cum Dodonaei) ad *Thapsum* pertinent, vt imprimis ex Bavhini descriptione et allatis ab eo autoribus clarum sit. Vereor autem, ne ipsa Decandollii planta exclusis omnibus synonymis, etiam Schleicheri (quae ad *montanum* spectat, vt collatis pluribus a Schleichero missis speciminibus edoctus sum), huc referri possit.

4.

4. VERBASCVM *cuspidatum*, foliis decurrentibus crenulatis tomentosis: superioribus cuspidatis, racemi fasciculis remotiusculis, antheris duabus oblongis. Tab. 1. f. 1.

Hab. in nemoribus montosis prope Vindobonam (*Schott*). ♂

Est *Verb. Thapsus* Botanicorum Vindobonensium et huic etiam, vt et *Thapsiformi* et *crassifolio*, haud dissimile, si folia decurrentia tantum respicias. Sed caulis quam in *Thapso* plerumque humilior, minus crassus; folia minora, tomento tenuiori tecta: radicalia euidentius crenata, subtus magis reticulato-venosa; folia caulina, praesertim superiora, in acumen longissimum producta. Florum vero dispositione et forma magis ad *Phlomoidem* accedit; racemus enim e florum fasciculis remotioribus compositus; fasciculis (exceptis superioribus) 3-5floris; pedicelli paulo longiores: fructiferis calicem fere aequantibus, nec duplo breuioribus vt in *Thapso*; calices paulo minores; corollae maiores, parum tamen minores *Phlomoidis*, sed vt in hoc exacte rotatae, laciniis obouatis, inaequalibus; antherae filamentorum duorum longiorum pariter vt in *Phlomoide* oblongae. Capsulae quoque obtusiores.

Color plantae pallide viridis, vt in *Thapso* plerumque obseruatur.

5. VERBASCVM *niueum*, foliis semidecurrentibus crenatis niueo-tomentosis, racemo spicato denso, antheris aequalibus.

Verbascum niueum. *Tenor. Flor. Neapol.*

Hab. in Neapoli.

Secundum specimen originale a SCHLEICHERO missum distinctissima est huius sectionis species, cuius tota superficies, imprimis calices et bracteae, tomento denso niueo vestita apparet. Caulis, vt videtur, bi-tripedalis, simplex, teres, delapso tomento glaber et fuscescens. Folia crassiuscula, mollia, supra demum leuiter tomentosa et virescentia, subtus niuea: radica-

lia et caulina inferiora in ſpecimine meo deſunt, absque dubio vero petiolata vel in petiolum deſinentia; intermedia vncias $3\frac{1}{2}$ — $4\frac{1}{2}$ longa $1\frac{1}{2}$ — 2 lata, oblonga, obtuſiuſcula, crenata, vt ſuperiora ſeſſilia et ſemidecurrentia; ſuperiora ſenſim baſi latiora, acutiora, minus crenata. Flores flaui, ſubſeſſiles, faſciculati, in racemum ſpicatum, denſum, plus minus ſpithamaeum congeſti. Bractea exterior faſciculorum inferiorum lato-ouata, acuminata, calices ſuperans, ſuperiorum minor anguſtiorque; bracteae interiores lanceolatae, calice minores. Calices et corollae magnitudine fere *Thapſi*. Filamenta lana albida veſtita. Antherae, quantum in ſpecimine exſiccato videre mihi licuit, aequales. Capſulae maturae deſunt.

6. VERBASCVM *denſiflorum*, foliis tomentoſis: radicalibus elongato-lanceolatis crenatis baſi ſubinciſo-ſerratis; caulinis ſuperioribus acuminatis dentatis ſemidecurrentibus, racemo ſpicato denſo, (antheris aequalibus?)

Verbascum denſiflorum. *Bertol. Plant. Rar. Ital.* 3. *p.* 52.

Hab. in ſummitate montis Bruciana ſiti inter Carrariam et Maſſam ♂?

Caulis 4-5pedalis, angulatus, ſimplex, imprimis ſuperiori parte fuluo-tomentoſus. Folia radicalia elongato-lanceolata, ſcilicet plus quam ſesquipedalia, 2-3 pollices in medio lata, baſi attenuata et ſubinciſo-ſerrata, ſuperne crenata, quandoque ſubrepanda, acutiuſcula, ſupra viridia, parum piloſa, ſubtus pallidiora, ſubtomentoſa. Folia caulina ſucceſſiue breviora, ouata, acuminata, dentata, ſeſſilia, breui ala in caulem vtrinque decurrentia, vndique magis tomentoſa, praecipue ſuperiora. Flores in racemo terminali ſpiciformi, ſimplici, denſiſſimo, plusquam pedem longo. Racemuli multiflori, breuiſſime pedunculati, in ſinu folii floralis, ſiue bra-

cteae

cteae ex ouato longiſſime acuminatae, ſeſſilis, tomentoſae; duo, tres ex inferioribus inter ſe parum remoti, reliqui denſiſſime iuxta ſe inuicem poſiti. Calicinae laciniae ouatae, acutae, tomentoſae. Corollae amplae, luteae. Filamenta albo-lanata. Capſulae tomentoſae. Villoſitas omnis e pilis ramoſis implexis compoſita, luteſcens ſiue fulua, et in ſuperiori plantae parte denſiſſima. *Bertolini* l. c.

7. VERBASCVM *Thapſoides*, foliis crenulatis tomentoſis: radicalibus oblongo-lanceolatis; caulinis oblongis acutis ſemidecurrentibus, racemis ſubſpicatis, florum faſciculis ſubconfertis, antheris ſubaequalibus. Tab. 5. f. 2.

Verbascum Thapſoides. *Hoffmannsegg. et Link.* Luſit. I. pag. 214. (excl. ſynn.)

β. caule ſimplici, humiliori.

Verbascum ſimplex. *Hoffmannsegg. et Link. l. c.* p. 216.

Hab. in Luſitania. ♃.

Caulis tri-quadripedalis altiorque, erectus, teres l. teretiuſculus, leuiter tomentoſus, ſuperne ramoſus, ramis floriferis. Folia quoad ſubſtantiam fere *Phlomoidis* vel paulo tenuiora, crenulata, vtrinque tomento caneſcente tecta, adultiori ſtatu ſupra minus tomentoſa, vireſcentia: radicalia petiolata, ſpithamaea, pedalia et vltra, oblonga, etiam oblongo-lanceolata, acutiuſcula; caulina infima radicalibus fere ſimilia, ſed baſi in petiolum attenuata; caulina reliqua ſeſſilia-ſemidecurrentia, oblonga, acuta, ſuperne ſenſim minora acutioraque. Racemi ſubſpicati. Flores faſciculati immixtis nonnullis ſolitariis, faſciculis 3-4floris, ſubconfertis, plerumque duos tantum flores continentibus. In faſciculo 3-4floro ſaepe flos vnicus aut duo tantum fertiles, reliqui ſteriles. Pedicelli calice duplo breuiores. Bracteae, vt pedicelli et cali-

ces

ces, tomento denſiori veſtitae: exteriori acuminata, ad faſciculos inferiores calices ſuperante, ad ſuperiores anguſtiori et calices ſubaequante; interioribus plerumque geminis, calice minoribus, lineari-lanceolatis, acutis. Flores ſolitarii vtplurimum bractea exteriori deſtituti. Calices *Phlomoidis* minores, maiores tamen *Lychnitis*, laciniis lanceolatis, acuminatis. Corollae magnitudine fere *Lychnitis*, flauae. Filamenta lana albida veſtita: duo maiora baſi, reliqua ex toto lanata. Antherae reniformes, filamentorum duorum maiorum paulo maiores, et poſt pollinis dimiſſionem ouali-reniformes. Capſulae calice paulo maiores, quoad formam *Thapſi*, ſed duplo minores et ſtili rudimento terminatae.

E data deſcriptione ſatis patet, hoc Verbaſcum propriam conſtituere ſpeciem et cum nulla praecedentium coniungendum eſſe. Etiam a *Lychniti*, cui Flor. Luſitan. Autorr. nimis affine credunt, recedit, vt alias notas taceam, foliis ſemidecurrentibus (nec ſeſſilibus), tomento denſiori tectis; florum faſciculis minus remotis, paucifloris; pedicellis capſula breuioribus (nec longioribus), et capſulis multo maioribus, lato-ouatis (nec oblongo-ouatis). In ſynonymis vero ab Autorr. Flor. Luſit. allatis plura notanda ſunt. Referunt nempe ad hanc ſpeciem *Verbaſcum Thapſoides* LINN., LAMARCK. *Encycl.* 4. p. 216. et DECAND. *Gallic.* n. 2669. *Verbaſcum Thapſoides* LINN. in Herbario ſuo non repertum, ipſis Flor. Luſit. Autorr. ſuadentibus, pro dubio eſt habendum; deſcriptio etiam a LINNEO data huic plantae minus conuenit. LAMARCKII ſynonymum aeque eſt dubium, cum ex deſcriptione non pateat, quam ſpeciem ſignificare voluerit. Multo minus DECANDOLLII ſynonymum huc eſt trahendum, cum ALLIONII et VILLARSII plantae, a DECANDOLLIO pro loci natalis autoritate citatae, ſecundum ſpecimina mecum communicata ad *Phlomoidem* pertinent.

nent. Quod denique ad *V. Lychnitis β.* attinet, obferuare neceffarium duco, illud a SMITHIO non vifum effe; et fac SMITHIVM Verbascum hoc lufitanicum nunc pro fuo *Lychniti β.* habere velle, haud facile crediderim, fynonyma ab eo allata cum hac fpecie coniungi poffe. Cum praeterea Verbascum noftrum nonnifi in Lufitania obuium fuerit, fine dubio illud a *Thapfoide* LINN. et aliorum Autorr. diuerfum cenfendum eft. Ceterum fpecies, quas Floriftae pro *Thapfoide* habuerunt, fuis locis funt indicatae.

Verb. fimplex fecundum Autorr. Flor. Lufit. *V. Thapfoidi* valde affine et forte eiusdem fola varietas, quoad fpecimen a Cl. LINKIO mecum communicatum, re vera ab illo non disiungendum et nonnifi pro minori varietate habendum, quae recedit nonnifi eo, vt *Thapfi* varietas minor a maiori et ramofa planta diftinguatur.

8. VERBASCVM *macranthum*, foliis crenulatis tomentofis: radicalibus elliptico-oblongis basi attenuatis; caulinis oblongis acutis femidecurrentibus, racemi fafciculis remotis, antheris duabus oblongis.

Verbascum macranthum. *Hoffmannsegg. et Link. Lufit.* 1. p. 215. t. 27.
Hab. in Lufitania feptentrionali ad vias. ♂?

Caulis a bi ad tripedalem altitudinem adfcendens, erectus, fimplex, teretiusculus, tomento tenui tectus, quo delapfo fuscopurpureus euadit. Folia craffa (minus tamen vt in *craffifolio*), crenulata, rugulofa, fubtus reticulato-venofa, in iunioribus vtrinque tomento denfo albo veftita, in adultioribus fupra leuiter tomentofa et magis viridia: radicalia petiolata, vncias 3-4 longa $1\frac{1}{2}$-2 lata, oblongo-elliptica vel elliptico-oblonga, obtufiuscula bafi attenuata; caulina feffilia, femidecurrentia, oblonga, acuta, fuperne fenfim minora, anguftiora, minus crenata et paulo acutiora. Racemus pedalis et vltra, e florum fafciculis remotis compofitus.

Fafciculi

Fasciculi 4-5flori. Bractea exterior fasciculorum inferiorum ouato-lanceolata, calicibus paulo longior, superiorum lanceolata, calices aequans. Bracteae interiores multo minores angustioresque. Calices magnitudine *Thapsoidis*, laciniis lanceolatis, acuminatis. Corollae magnae, speciosae, flauae, laciniis lato-obouatis, rotundatis, inaequalibus. Filamenta lana (quoad iconem crocea) vestita: tria minora ex toto; duo maiora tantum basi. Antherae filamentorum maiorum oblongae, reliquorum reniformes. Pollen croceum. Capsulae paruae, ouatae, acutiusculae.

9. VERBASCVM *australe*, foliis crenatis tomentosis: radicalibus oblongo-lanceolatis in petiolum attenuatis; caulinis oblongis acutis decurrentibus; superioribus lato-ouatis cuspidatis semidecurrentibus, racemi fasciculis remotis, antheris duabus oblongis. Tab. 2.

Hab. in Europa australi. ♂

Caulis 3-4pedalis, erectus, teretiusculus, vt folia tomento *Phlomoidi* simile tectus. Folia rugulosa, subtus reticulato-venosa: radicalia pedalia et vltra, oblongo-lanceolata, acutiuscula, in petiolum desinentia, basin versus dentata, reliqua parte grosse et inaequaliter crenata; caulina inferiora fere similia, sed minus attenuata. Caulina reliqua sessilia: intermedia oblonga, acuta, crenis minoribus instructa, decurrentia, latere altero tamen vt in affinibus plerumque minus producto; superiora sensim minus decurrentia, lato-ouata, cuspidata, crenulata. Racemus sesquipedalis, simplex, in vegetiori planta, qualem icon nostra exhibet, basi racemis duobus l. tribus minoribus auctus. Flores leuiter suaueolentes, flaui, fasciculati, fasciculis remotis, in racemo primario 7—9 in lateralibus tantum 4—5flori. Pedicelli floriferi calicem fere

fere aequantes, fructiferi paulo superantes. Bractea exterior lato-ouata, amplexicaulis, longe acuminata, in racemo primario basi vtrinque linea ad proximum fasciculum decurrente instructa, vnde pedunculus communis subangulosus euadit; ad fasciculos inferiores calices superans, ad superiores subaequans. Bracteae interiores 3 vel 4, multo minores, lanceolatae, acuminatae, inaequales. Calicis, corollae, staminum, stigmatis et capsulae structura et magnitudo fere eadem ac in *Phlomoide*.

In solo fertiliori caulis altior, folia inferiora sesquipedalia, bipedalia, duplicato-crenata et racemus primarius ad bipedalem longitudinem protensus.

10. VERBASCVM *Phlomoides*, foliis crenatis tomentosis: radicalibus ellipticis l. ouato-ellipticis petiolatis; caulinis oblongis acutis; superioribus lato-ouatis cuspidatis leuiter decurrentibus, racemi fasciculis remotiusculis, antheris duabus oblongis.

Verbascum Phlomoides. *Spec. Plant. ed. Willd.* 1. *p.* 1002. *Lamarck. Encycl. Bot.* 4. *p.* 217. *Bess. Galic. n.* 265. *Bieberst. Taurico-Caucas. n.* 398. (excl. Tabern. et Dodon. synn.) *Gmel. Badens. n.* 327. *Decand. Gallic. n.* 2671. *Schmidt. Bohem. n.* 236. *Roth. Germ. T.* 2. *P.* 1. *p.* 239. *Moench. Hass. n.* 170. *t.* 4. *Mill. Ic. t.* 273. *Kniph. Origin. ed. Tramp. Cent.* 6.

Verbascum rugulosum. *Willd. Enum. p.* 224.

Verbascum pulverulentum. *Spreng. Halens. n.* 233. (fide specim.)

Verbascum Thapsus. *Plenk. Plant. Medic. t.* 109.

Verbascum Thapsoides. *Villars. Delph.* p. 490. (fide speciminis Autoris.)

Hab. in sterilibus, incultis, ruderatis Europae, Tauriae et ad Caucasum. ♂

Caulis $1\frac{1}{2}$-2 pedalis altiorque, erectus, teretiusculus, simplex vel superne ramosus, vt folia et reliquae partes tomentosus. Folia crenata, rugulosa, subtus reticulato-venosa, plerumque luteo-viridia: radicalia et caulina infima petiolata, vncias

3-4 longa $1\frac{1}{2}$- 3 lata, elliptica, quandoque ouato-elliptica, bafi apiceque obtufa, primaria craffiuscula, mollia, adultiora vt caulina fupra nudiufcula; caulina inferiora oblongo-elliptica, acutiuscula, in petiolum breuem definentia, caulina reliqua feffilia, femiamplexicaulia, lobis bafeos vtrinque magis vel minus productis fubdecurrentia, intermedia oblonga et acuta, fuperiora fenfim bafi latiora apice acutiora, adeo vt fumma lato-ouata (rarius fubrotundo-ouata, rariffime fubcordata) et cufpidata euadant. Racemus terminalis fpithamaeus, pedalis et longior: laterales, fi adfunt, femper breuiores. Flores leuiter fuaueolentes, fafciculati, fafciculis 3-5 floria, magis vel minus remotis, verfus apicem confertioribus. Pedicelli craffiusculi, calice paulo breuiores, in fructifero ftatu fubaequantes. Bractea exterior fafciculorum inferiorum e lato-ouata amplexicauli bafi longe acuminata, flores fuperans, fuperiorum fenfim breuior et anguftior. Bracteae interiores multo minores et anguftiores. Calices quam in *Thapfo* paulo minores, laciniis ouato-lanceolatis, acutis, aeque ac bracteae et pedicelli faepe tomento magis albido veftitis. Corollae flauae, fpeciofae, magnitudine fere (faltem in vegetiori planta) *V. macranthi*, laciniis vt in hoc lato-obouatis, rotundatis, inaequalibus. Filamenta tria minora, imprimis fuperiora verfus, lana denfa albida veftita; duo maiora plerumque nuda, rarius medio pilis fparfis obfeffa. Antherae filamentorum maiorum poft pollinis dimiffionem oblongae et laterales, reliquorum reniformes. Pollen miniatum, fubinde aurantiacum. Stigma oblongum, compreffum. Capfulae calice paulo maiores, fubrotundo-ouatae, obtufiffimae.

In vegetiori planta caulis altior, folia maiora: radicalia quandoque duplicato-crenata, racemi longiores, fafciculi remotiores et e pluribus floribus compofiti. Variat etiam caule humiliori,

miliori, pedalem altitudinem vix attingente, foliis fuperioribus breuiter acuminatis et omnibus partibus proportionate minoribus. In culta, fpontanea duplo triploue maiori, tomentum fubinde pallide virefcens apparet.

Verbascum rugulofum WILLD., fide fpeciminis exficcati a b. WILLDENOWIO mecum communicati, vt et plantarum recentium a peritiffimo Hortulano OTTO miffarum, in omnibus *Phlomoidi* fimile. *Verbafcum Phlomoides* KROCK. ob ftigma bicolle, vt iam monuit SCHMIDTIVS, huius loci effe nequit. Nec cum *Phlomoide* iungenda effe videntur Verbafcum maximum album femina, flore fubpallido LOB. *Ic.* 1. p. 561. et Maximus odoratus meridionalium Thapfus Barbatus femina flore albo EIVSD. p. 560. (Verbascum maximum meridionanalium luteum et album J. BAVHINI *Hift.* 3. p. 871. 872. MORIS. *Hift.* 2. fect. 5. t. 9. f. 2.), vt Cl. DECANDOLLIO vifum; LOBELII enim plantae non folum habitu recedunt, fed etiam, imprimis ea, quae p. 561. delineata eft, inftructae funt foliis inferioribus lato-lanceolatis, feffilibus et decurrentibus. Vtraque certe folas *Thapfi* varietates conftituunt.

11. **VERBASCVM** *condenfatum*, foliis tomentofis: radicalibus elliptico-oblongis bafi attenuatis inaequaliter duplicato-crenatis; caulinis oblongis acutis fimpliciter crenatis; fuperioribus fubrotundo-ouatis cufpidatis leuiter decurrentibus, racemis denfis, antheris duabus oblongis. Tab. 3.

Hab. in fterilibus Auftriae (Schott). ♂

Caulis 3-5pedalis, erectus, craffus, teres l. teretiufculus, tomentofus, rarius fimplex, fuperne in plures ramos floriferos diuifus. Folia pallide viridia: radicalia breuius petiolata, craffiufcula, pedem vel fesquipedem longitudine, plus minus fpithamam latitudine aequantia, elliptico-oblonga, vtrinque im-

primis tamen basi attenuata, apice obtusiuscula, inaequaliter duplicato-crenata, crenis praecipue baseos acutiusculis, vtrinque tomentosa, mollia, subtus reticulato-venosa; caulina inferiora subsessilia, angustiora, aeque ac reliqua caulina imprimis subtus tomentosa; intermedia 7-guncialia, oblonga, acuta, simpliciter et obtuse crenata, sessilia, cum superioribus vt in praecedente leuiter decurrentia; summa sensim basi latiora, minora, subrotundo-ouata, cuspidata, crenulata. Flores fasciculati, more *Thapsi* in racemum densum, basi tamen interruptum congesti. Racemus primarius pedalis, etiam sesquipedalis, admodum crassus. Fasciculi racemi primarii 5-7, reliquorum 3-5 flores colligentes. Flores et fructus cum *Phlomoide* conueniunt. — A *Phlomoide* facile dignoscitur foliis inferioribus et racemo denso crassiorique.

12. VERBASCVM *nemorosum*, foliis acutis crenatis tomentosis: radicalibus oblongis vtrinque attenuatis; caulinis inferioribus lanceolatis basi angustatis; intermediis oblongo-lanceolatis superioribusque oblongis leuiter decurrentibus, racemi fasciculis remotiusculis, antheris duabus oblongis. Tab. 1. f. 2.

Hab. in Austriae nemorosis. (*Schott*). ♂

Species *Phlomoidi* affinis, sed habitu, caule et foliis satis diversa. Caulis ad quadripedalem altitudinem adscendens, strictus, teres l. teretiusculus, simplicissimus, vt reliquae partes tomentosus. Folia acuta, crenata, subtus reticulato-venosa, luteo-viridia: radicalia petiolata, spithamam et vltra longa, vncias 3-3½ lata, oblonga, vtrinque imprimis tamen basi attenuata, supra demum nudiuscula. Caulina (exceptis infimis) sessilia: inferiora pedem et vltra longa, vncias 1½-2 lata, lanceolata, basi attenuata; intermedia duplo breuiora angustioraque, oblongo-lanceolata, superne attenuata, vt superiora se-

miam-

miamplexicaulia, lobis bafeos vtrinque productis fubdecurrentia; fuperiora fenfim minora, oblonga, paulo acutiora, minus crenata, nunquam vero lato-ouata et apice in acumen longum producta, vt in *phlomoide* plerumque obferuantur. Racemus folitarius, fimplex, pedalis vel fesquipedalis longitudinis, e floribus fafciculatis compofitus. Fafciculi remoti, 4-5flori, fuperiores magis approximati, 2-3 tantum flores continentes. Pedicelli craffiufculi, calice breuiores, fructu maturefcente aequantes vel paulo longiores. Bractea exterior fafciculorum inferiorum ouata, acuminata, nec lato-ouata inque apicem attenuatum producta vt in *phlomoide*. Bracteae interiores, calices, corollae et fructus fere vt in duabus praecedentibus.

A *montano*, cui etiam habitu haud diffimilis, diftinguitur: foliis inferioribus lanceolatis, caulinis magis crenatis, fuperioribus non bafi attenuata decurrentibus; pedicellis fructiferis calicem aequantibus; floribus maioribus, exacte rotatis; antheris filamentorum duorum maiorum oblongis, et capfula obtufiori, calice nonnihil maiori.

13. VERBASCVM *montanum*, foliis tomentofis: radicalibus oblongo-ellipticis crenatis petiolatis; caulinis oblongis acutiufculis obfolete crenulatis; fuperioribus acutis leuiter decurrentibus, racemo fubfpicato, florum fafciculis fubconfertis, antheris fubaequalibus.

Verbascum montanum. *Schrad. Hort. Gotting. Fafc.* 2. *p.* 18. *t.* 12.
Verbascum Phlomoides. *Spreng. Halenf. n.* 131. (fide fpecim.) *Schleich. Plant. Rar. Cent.* 1. *n.* 27.

Hab. in Pyrenaeis, inque Heluetia et Germania. ♂

Caulinis 1½-pedalis, erectus, teres, fuperne fubangulofus, fimplex, vt folia et reliquae partes tomento luteo-ferrugineo tectus. Folia rugulofa, fubtus reticulato-venofa: radicalia petiolata,

tiolata, vncias 3-4½ longa 2-2½ lata, elliptica vel oblongo-elliptica, obtuſa, crenata; primaria tomento denſiori tecta, craſſiuſcula; adultiora vt et caulina paulo tenuiora et praecipue ſubtus tomentoſa. Folia caulina obſolete crenulata, acuta; inferiora elliptico-oblonga inque petiolum attenuata; ſubſequa oblonga (in vegetiori planta lanceolato-oblonga) et ſeſſilia; ſuperiora plerumque integerrima, leuiter decurrentia, anguſtiora et paulo acutiora. Racemus ſubſpicatus, in ſpeciminibus minoribus 2-3uncialis, in vegetioribus ſemipedalis et vltra. Flores breuiter pedicellati, faſciculati immixtis nonnullis ſolitariis, magis vel minus conferti, inferiores tamen ſemper paulo remotiores. Pedicelli fructiferi calice duplo breviores. Bracteae pro florum numero 3-5: exteriori ouato-lanceolata, acuminata, calices faſciculorum inferiorum paulo ſuperante, ſuperiorum ſubaequante; interioribus multo minoribus anguſtioribusque. Flores ſolitarii vnica tantum bractea ſuffulti. Calices *Phlomoidis*. Corollae magnitudine, colore, odore et fere etiam forma *Thapſi*, ſed tubus paulo breuior, minus craſſus et laciniae magis patentes. Filamenta lana albida veſtita: tria minora ex toto; duo maiora tantum pilis ſparſis obſeſſa, rarius nuda. Antherae reniformes, filamentorum vero duorum longiorum paulo maiores et poſt pollinis dimiſſionem potius ouali-reniformes. Pollen miniatum. Capſulae calicem ſubaequantes l. paulo maiores, lato-ouatae, obtuſae.

Locis vmbroſis cultae plantae caulis multo altior, quandoque ad ſexpedalem altitudinem adſcendens, craſſior, ſuperne magis vel minus ramoſus, ramis floriferis; folia duplo triploue maiora, ſordide viridia, ſupra ſaepe ſubnitida: caulina magis decurrentia; racemi plus quam pedales, craſſiores denſioresque.

14.

14. VERBASCVM *collinum*, foliis crenatis tomentoſis: inferioribus elliptico-oblongis petiolatis; caulinis intermediis oblongo-lanceolatis acutiusculis baſi attenuatis; ſuperioribus oblongis acutis leuiter decurrentibus, racemi faſciculis remotis, antheris aequalibus. T.5. f.1.

Hab. in collibus, graminoſis ſiccis, paſſim in Germania ſeptentrionali. ♃

Caulis 2-3pedalis, erectus, ſuperne ſubanguloſus, ſimplex, leviter tomentoſus, inferiora verſus ſaepe rubro-viridis. Folia crenata, ruguloſa, vtrinque tomentoſa, mollia, ſupra pallide viridia, ſubtus caneſcentia et reticulato-venoſa: radicalia petiolata, vncias 4-4½ longa 2-2½ lata, elliptico-oblonga, obtuſiuſcula; caulina inferiora fere ſimilia, ſed paulo longiora; caulina intermedia oblongo-lanceolata, baſi attenuata, acutiuſcula; ſuperiora oblonga, ſeſſilia, leuiter decurrentia, acutiora, crenulata. Racemus pedalis, ſeſquipedalis, ſolitarius; in vegetiori planta ex axillis ſuperioribus enaſcitur quoque haud raro racemus vnus alterue multo minor. Flores ſuaueolentes, faſciculati, faſciculis remotis, 4-5-rarius 6floris. Pedunculus communis ſulcatus, leuiter tomentoſus. Pedicelli floriferi calicem vix aequantes, fructiferi paulo longiores, vt bracteae et calices tomento denſiori caneſcente tecti. Bractea exterior faſciculorum inferiorum ouata, acuminata, calices ſuperans; ſuperiorum anguſtior breuiorque. Bracteae interiores lineari-lanceolatae, acutae. Calices et corollae fere *V. nigri.* Filamenta etiam vt in illo purpureo-lanata, antheris omnibus reniformibus, polline miniato refertis. Stilus poſt antheſin elongatus. Stigma capitatum. Capſulae paruae, oblongo-ouatae, obtuſae.

In ſpeciminibus humilioribus, quandoque occurrentibus, folia intermedia potius lanceolata, racemus ſolitarius, minus elongatus.

15. **VERBASCVM** *versiflorum*, foliis crenatis tomentosis, inferioribus elliptico-oblongis petiolatis; caulinis oblongis acutis leviter decurrentibus; summis acuminatis, racemis paniculatis, fasciculis remotis pauciflorïs, antheris aequalibus.

Hab. rarius in arenosis prope Pragam (*Tausch.*) ♃?

Elegans hoc Verbascum pro *rubiginoso* WALDST. et KITAIB. mecum communicatum, huic quidem quoad florum colorem haud dissimile, specie tamen diuersissimum, vt e sequentibus patet. Caulis bi-tripedalis altiorque, erectus, digiti minoris circiter crassitie, teres, superne teretiusculus l. subangulosus, vt reliquae partes tomento sordide e viridi lutescente vestitus, rarius simplex, vt plurimum superiora versus in ramos floriferos diuisus. Rami patentes, teretiusculi, striati. Folia crassiuscula, rugulosa, aeque ac pedunculi communes pedicelli bracteae et calices tomento densiori tecta: radicalia petiolata, vncias $3\frac{1}{2}$-6 longa $1\frac{1}{2}$-$2\frac{1}{2}$ lata, elliptico-oblonga, etiam oblonga, acutiuscula, inaequaliter crenata, crenis baseos plerumque euidentioribus et acutioribus; caulina infima in petiolum desinentia, ceterum similia; caulina reliqua sessilia, intermedia oblonga, acutius crenata, leuiter decurrentia, superne sensim minora, angustiora, minus crenata minusque decurrentia, vt summa basi vix producta, apice euidentius acuminata et acute crenulata appareant. Racemi paniculati, pedales et longiores. Flores vt plurimum magnitudine *phoenicei*, leuiter suaueolentes, fasciculati, fasciculis remotis (minus tamen ac in sequente), in racemo primario 3-4 rarius 5, in lateralibus tantum 1-2 flores continentibus. Pedicelli floriferi calice sesqui-fructiferi plus quam duplo longiores. Bractea exterior ex ouato lanceolata, longe acuminata, racemi primarii fasciculos (exceptis superioribus) subaequans, racemorum lateralium pedicellis minor angustiorque. Bracteae interiores

2-3,

2-3, multo minores, lineares l. lanceolato-lineares. Racemorum lateralium pedicellos bracteae interiores nullae vel tantum minutiſſimae fulciunt. Calicinae laciniae lanceolatae, acutae. Corollae rubro-ferrugineae, ſed modo ſaturatioris modo dilutioris coloris, verſus tubum vero in flauum vergentis; laciniis obouatis, rotundatis, ad baſin laciniarum minorum, vt in *Blattaria*, ſimili lana lutea, qua filamenta minora teguntur, barbata. Filamenta duo maiora ex toto purpureo-lanata, tria minora lana copioſiori, ſed nonniſi medio purpurea, reliqua parte flaueſcente induta. Antherae reniformes, filamentorum duorum longiorum paulo maiores et poſt pollinis dimiſſionem potius ouali-reniformes. Pollen albidum. Stilus filamenta ſubaequans, poſt antheſin longior, ſtigmate oblongo. Capſulae calice paulo maiores, ouatae, obtuſiſſimae.

Immutatis reliquis partibus quandoque corollis duplo maioribus, fere vt in *Phlomoidis* vegetiori planta obſeruantur, occurrit. Variat quoque, quemadmodum e ſpeciminibus Dr. Tauschii (cui et alias rariores Bohemiae plantas acceptas refero) apparet, pedicellis gracilioribus, longioribus, calices paulo minores duplo tamen adhuc iis *rubiginoſi* maiores gerentibus.

16. VERBASCVM *ramigerum*, foliis tenuiſſime tomentoſis: radicalibus oblongo-lanceolatis caulinisque oblongis acutis duplicato-crenatis ſemidecurrentibus; ſummis acuminatis, ramis paniculatis, faſciculis remotis multifloris, antheris aequalibus. Tab. 4.

Verbascum ramigerum. *Link in litt.*

Hab. in Ducatu Megapolitano Suerinenſi. ♂

Habitus *Lychnitis*. Caulis 4-6pedalis, erectus craſſus, teres, ſuperne ſubangulofus, fuſcus, ramoſiſſimus, ramis patentibus, angulatis, vt caulis leuiter tomentoſis. Folia ſupra tomento te-

nuiſſimo, ſubtus denſiori caneſcente tecta: radicalia et inferiora ſaepe pedem et vltra longa, 4-5 vncias lata, oblongo-lanceolata, acutiuſcula, baſi in petiolum attenuata, vt caulina media inaequaliter et duplicato-crenata, crenis baſeos profundioribus; caulina oblonga, acuta, ſeſſilia, ſemidecurrentia; ſumma baſi latiora, apice acutiora, ſimpliciter et acute crenata. Racemi paniculati, virgati. Flores remoti, faſciculati, faſciculis in racemo primario 15—20, in lateralibus 7—10 flores continentes. Pedicelli calice duplo longiores. Bractea exterior acuminata, ad faſciculos inferiores baſi latior et calices ſuperans, ad reliquos anguſtior et ſubaequans. Bracteae interiores lineares aut lanceolato-lineares, multo minores. Calices *Phlomoidis* duplo minores, *Lychnitis* tamen maiores, aeque ac pedicelli tomento denſiori tecti, laciniis lanceolatis, acutis. Corollae quam in *Lychniti* paulo maiores, flauae. Stamina *Lychnitis*. Capſulas maturas non vidi.

17. VERBASCVM *mucronatum*, foliis crenatis cano-tomentoſis: radicalibus oblongo-lanceolatis; caulinis oblongis acutis ſemidecurrentibus; ſummis ouatis longe acuminatis, ſpicis paniculatis, floribus glomeratis.

Verbascum mucronatum. *Lamarck. Encycl. Bot.* 4. *p.* 218.

Verbascum orientale, maximum, candidiſſimum, ramis candelabrum aemulantibus? *Tournef. Cor. p.* 8. (Lamarck.)

Hab. in Creta (*Labillardiere*). ♂

Tota planta cano-tomentoſa. Caulis (imprimis cultae plantae) 6—8pedalis altitudinis, ſtrictus, craſſus, teres, ſuperne ramoſus, ramis teretibus, peracta floreſcentia vt caulis calveſcentibus. Folia crenata, vtrinque denſe tomentoſa: radicalia et caulina infima pedalia (cultae plantae ſaepe 1½—2 pedes longa), oblongo-lanceolata, in petiolum brevem attenuata, apice acuta; caulina ſeſſilia, ſemidecurrentia, acutiora, ſuperne ſenſim

fenfim minora, ouata vel fubrotundo-ouata, minus crenata et in acumen longius producta. Spicae paniculatae, longitudine variae, verfus apicem paulo introrfum verfae. Flores fubfeffiles, glomerati, glomerulis remotis, multifloris, vndique tectis tomento denfo niveo appropinquante florefcantia floccorum adinftar fecedente. Bracteae integerrimae, acuminatae: exteriori lanceolata, calicibus glomerulorum inferiorum paulo longiori, fuperiorum lineari et breuiori. Bracteae interiores multo minores anguftioresque. Calices parui, laciniis lanceolatis, acutis. Corollae flauae, fecundum LAMARCKIVM magnae (15 circiter linearum diametro); in fpecimine vero a Cl. DECANDOLLIO mecum communicato mediocres. Filamenta omnia lana albida veftita.

18. VERBASCVM *finuatum*, foliis tomentofis: radicalibus caulinisque inferioribus finuatis; fuperioribus crenatis leuiter decurrentibus, fpicis paniculatis, floribus fubglomeratis.

Verbascum finuatum. *Spec. Plant. ed. Willd.* 1. *p.* 1006. *Lamarck. Encycl. Bot.* 4. *p.* 221. *Hoffmannsegg. et Link. Lufit.* 1. *p.* 218. *Decand. Gallic. n.* 2681. *Brot. Lufit.* 1. *p.* 271. *Schousb. Maroco. ed. germ. p.* 78. *Deff. Atlant.* 1. *p.* 187. *Sav. Pif.* 1. *p.* 240. *Allion. Pedem. n.* 383.

Verbascum foliis pinnato-finuatis hirfutis: fubtus tomentofis. *Sauv. Monsp. p.* 276.

Verbascum crifpum et finuatum. *I. Bauh. Hift.* 3. *p.* 871. c. ic.

Verbascum nigrum, foliis papaueris corniculati. *Bauh. Pin. p.* 240. *Moris Hift.* 2. *fect.* 5. *t.* 9. *f.* 6.

Verbascum intubaceum. *Tabern. Kräuterb. p.* 956. c. ic.

Verbascum laciniatum Matthioli. *Dalech. Hift. p.* 1301. c. ic.

Verbascum aliud. *Camer. Epit. p.* 882. c. ic. *Matth. Comm. p.* 801. c. ic.

Hab. in aridis, afperis Italiae, Galliae auftralis, Lufitaniae et Barbariae. ♂

Caulis pedalis, bipedalis, fubflexuofus, tomentofus, fuperne ramofus, ramis patentibus, flexuofis, vt caulis fubangulatis. Folia oblonga: radicalia vncias 3—5 longa 1—2 lata, obtufa, in petiolum brevem attenuata, finuata: lobis inaequalibus, margine undulatis, modo acutioribus modo obtufioribus et magis vel minus crenatis, in primariis vtrinque et faepe denfe tomentofa et mollia, in adultis fupra caluefcentia; caulina fupra nudiufcula, fubtus tomentofa (exceptis inferioribus fubfinuatis et leuiter attenuatis), bafi lata feffilia, imprimis fuperiora verfus leuiter decurrentia, altero latere plerumque magis

magis producta, acuta, crenata; fumma lato-ouata, acutiora. Spicae paniculatae, ftricte patentes, a pedali ad fesquipedalem longitudinem protenfae. Flores fubglomerati, glomerulis valde remotis, 5-rarius 7floris, in fpicarum extremitatibus 2-3floris. Flores breuius pedicellati, inodori. Bracteae, vt pedunculus communis, pedicelli et calices tomento denfiori albido veftitae: exteriori lato-ouata, concaua, acuminata, glomerulis inferioribus paulo longiori, fuperioribus breuiori; interioribus 4-5, multo minoribus. Calices parui, laciniis lanceolatis, acutis. Corollae *Lychnitis* vel parum maiores, flauae. Filamenta omnia purpureo-lanata. Antherae omnes reniformes, polline miniato.

Culta planta haud parum mutatur: caulis ad quadripedalem altitudinem et vltra adfcendit et iam a bafi in ramos plures, bipedalis faepe longitudinis diuifus; folia radicalia pedalia, margine minus vndulata; folia caulina magis decurrentia; folia fumma fere fubrotundo-ouata; bractea exterior multo maior; pedicelli paulo longiores et tota fuperficies tomento tenuiori, virefcente, facilius fecedente, nec denfiori albido, vt in fpontanea obferuatur, tecta.

EXPLICATIO TABVLARVM.

Tab. I. fig. 1. VERBASCVM CVSPIDATVM.

— — 2. VERBASCVM NEMOROSVM.

Tab. II. VERBASCVM AVSTRALE.

a. Capfula matura cum calice.

b. Eadem calice denudata.

Tab. III. VERBASCVM CONDENSATVM.

Tab. IV. VERBASCVM RAMIGERVM.

Tab. V. fig. 1. VERBASCVM COLLINVM.

a. Corolla feorfim delineata, vt ftamina melius perfpiciantur.

— — 2. VERBASCI THAPSOIDIS lufitanici racemus primarius cum folio caulino intermedio.

Figurae omnes fecundum magnitudinem delineatae.

IN

VMBELLIFERARVM GENERA

QVAEDAM

ANIMADVERSIONES,

AVCTORE

C. SPRENGEL.

Arduum adgreſſus ſum et difficultatum plenum laborem, qui omnes propemodum deterruit botanicos, etiamſi periclitati fuerint nouam digeſtionem *Crantzius*, *Rothius* et *Cuſſonius*, quorum vltimus ſummas, propter acumen ingenii et obſeruationum *ἀκριβείαν*, laudes meruit, maiores etiam meritus eſſet, ni praematura morte reipublicae ereptus fuiſſet literariae. Huius acutiſſimi viri veſtigia ſequens, non *Juſſievi* ſolum exemplum imitatus ſum, qui genera duntaxat quaedam ad *Cuſſonii* regulas reformauit, ſed totam familiam ita diſpeſcere auſus ſum, vt primariam ſemper normam haberem fructum, ſecundariam inuolucrum, corollae vero formam parui penderem, quippe natura ipſa edoctus, tum petala inflexa aut obcordata, tum etiam abortientes flores in eodem genere variam, eamdem autem habere indolem in diuerſis manifeſto generibus.

Fructum vero, quem maximi natura fecit, ſumma induſtria inueſtigare in Vmbelliferis neceſſarium habeo: curioſe igitur obſeruandae partes fructus; *commiſſura*, ſeu interna pars, qua vtrum-

que femen fecum cohaeret; *dorfum*, feu externa facies, cuius tria folent effe *iuga* primaria, feu coftae eminentes, interiectis interdum iugis fecundariis, quae in Caucalide (fig. 4.) optime diftinguuntur. Obferuandum effe duco corticem fructus, qui manifeftus eft in quibusdam, e. g. in Caucalidis genere (fig. 4. 8.), membranaceus vero et confluens cum albumine embryonis in aliis. Tota denique moles et forma fructus animaduertenda, oualis an ouata, lanceolata vel linearis, roftrata vel teres, compreffa fiue globofa fit. nucleus denique aequet fructus longitudinem, fiue infra eam et quantum confiftat. Quibus omnibus curiofe comparatis fpero atque confido, melius poffe genera dirimi atque diduci, quae arbitrio magis quam ratione, habitu potius quam characteribus effentialibus etiamnum diftincta funt. Sic alio loco oftendi, Peucedani genus male effe compofitum, nec *P. Silaum* ad id pertinere, nec *P. fibiricum* Willd. Illud enim generi Cuffoniano, Cnidio, adiudicandum, hoc potius Ferulae. Sic Cachrya, Laferpitium, Aethufam, Sifonem, Smyrnium, Bupleurum aliis locis iam illuftrare fategi.

Iam vero nouam molior digeftionem generum Scandicis, Chaerophylli et Caucalidis Linneanorum, quae, charactere generico negligentius adhibito, confufa potius funt apud auctores, quam bene definita aut digefta.

Quod vt patefiat, perftringam horum generum antiquitates, definitiones etiam, quibus a variis auctoribus infigniuntur.

Σκάνδυξ, *Scandyx* aut *Scandix*, antiquiffimum fere nomen, cum ab Ariftophane iam (acharn. act. 2. fc. 4.) vfurpetur. Is enim, irrifa Euripidis vili origine, obiecit, matrem eius ne olera quidem legitima fed σκάνδυκα in foro vendere confueuiffe, quod Plinius (XXII. 22.) repetens addit, fcandicem effe anthrifcum, fi tenuiora folia effent et odoratiora. Diofcorides et Galenus (fimpl. facult. VIII. p. 109.) addunt filuaticum effe olus, fubacre et amariufculum (II. 168.). Quibus collectis, poffet quidem opinio olim prolata (hift. rei herb. I. 166.) defendi, quod Chaerophyllum fuerit fatiuum, fed poffet etiam Scandix Pecten intelligi, fi praefertim

fertim Diofcoridis defcriptio auctoritatem habet. Honor. Bellius vero (ad Cluf. hift. 2. 300.) legitimam Scandicem, hodiernis Graecis σκάνδιξ et κάνδικα dictam, effe Chaerophyllum fatiuum largitur. Qui poft renatas literas primi plantarum nomina veteribus vfitata ad patrias plantas traduxerunt, vario modo σκάνδυκα etiam interpretati funt, vt vel ad Sc. Pecten, vel ad Chaerophyllum fatiuum applicaretur. Primus autem Morifonius melius ita Scandicem definiuit, vt femina longius roftrata, qualia in Sc. Pectine et auftrali apparent, ad id genus requireret. (hift. oxon. I. 47.) In quo habuit Raium, Riuinum et Tournefortium fectatores. Hallerus, fuppreffo hoc nomine, in fola Myrrhide et Cerefolio conftitit. Linneus Scandici tribuit fructus fabulatos, corollam radiatam, flofculos difci faepius mafculos, cumque Chaerophyllo largiatur fructus laeues, videtur ftriatam, fulcatam aut angulatam fructuum indolem vt notam characterifticam agnouiffe. Infiftit tamen et in praelectionibus in ord. nat. p. 515. corollis radiatis: quod, quam lubricum fit, quamque parum congruat cum plerisque fpeciebus, quiuis perfpiciet, qui genus totum perluftrauerit. Nec fructus in Scandicis genere Linneano conueniunt: namque Sc. odoratae L. femina tantopere differunt a feminibus Sc. Cerefolii L., quam Sc. Anthrifci a Sc. infeftae fructibus. Quod vitium Adanfonius primus ita correxit vt Scandici fuae adiudicaret femina ariftata aut roftrata, quae deficiant in Chaerophyllo et Myrrhide (famill. des plantes, I. 96.). Crantzius iterum coniunxit omnes fpecies, fructibus roftratis aut elongatis aut in acum terminatis, in Chaerophylli genere (Vmbellifer. p. 75.): in quo habuit fectatorem Lamarckium (encycl. I., 682. 683.) Rothius, licet curiofe diftingueret Scandicem ftriata feminum indole a Chaerophyllo, quod fructum laeuem habeat, haud tamen bene fpecies enumerauit. Chaerophyllum enim ipfius fylueftre haud laeuia habet fed angulata femina, quae contra in Sc. Cerefolio occurrunt. Iuffievus quidem Linnei genera intacta relinquens, quaerit tamem, genus diuidendum effe ac reftituenda Tournefortii nomina. Magnopere meritus eft de diuifione horum generum Gärtnerus immortalis, dum Scandici tribuerat roftrum tantae longitudinis, vt vix quartam partem totius fructus folus aculeus aequet (de fruct. et fem. plant. I. 108.),

cum et in Myrrhide et in Chaerophyllo fructus duntaxat sint subrostrati. Quam quidem diuisionem probatissimam haud tamen plures recentiorum auctorum adsumserunt, permanentes in Linneana manca distinctione.

Chaerophylli nomen, paullo mutatum, Chaerephyllum Columellae primo dicitur: intelligitur autem sine dubio Chaerophyllum satiuum, quo nomine etiam Matthiolus (comm. 237.) et qui eum sequuntur, eam plantam insigniuit. Reliquae species ab auctoribus aeui sequentis mire confusae a Morisonio primo ita digestae fuerunt, vt Cerefolio soli tribueret semina laeuia, in quo quidem Linneum, Iussievum aliosque habuit adsentientes. Sed monuimus iam, secum haud satis congruere Linneum, sed Gärtnerum solum iterum ita restituisse verum hoc genus, vt laeuem seminum indolem et aculei longitudinem tres quartas fructus partes comprehendentem velut notam characteristicam statueret.

Myrrhis est nomen antiquum a Dioscoride (IV. 116.) adhibitum, vt plantam designaret, quam Columna (ecphras. I, 112.) pro Anthrisco vulgari habet. Fuchsius vero Myrrhidem vocat M. sylvestrem nostram; Matthiolus, Dodonaeus, Lobelius, Dalechampius aliique M. odoratam. Morisonius distinxit id genus fructibus asperis seu angulatis a Chaerophyllo, cui adstipulantur Tournefortius et Rivinus. Linneus neglexit id genus, contractum cum Scandice sua. Adansonius, etiamsi diuersum habuerit, haud tamen bonas addit notas characteristicas, quibus distinguatur a Chaerophyllo, Gärtnerus solus veram notionem restituit.

Anthriscus primum a Plinio dicta (XXII. 22.) exponitur ab Honor. Bello (ad Clus. hist. 2, 300) pro Scandice australi: Dalechampius intelligit Myrrhidem temulam nostram. Postea nomen neglectum, donec Riuinus iterum reuocaret. Intellexit enim vir acuti ingenii, fructus hispidos aut muricatos distinguendos esse a fructibus glabris Scandicis et Chaerophylli. Nec habuit sectatores nisi Persoonium et Biebersteinium.

Caucalis perantiquum nomen, a Theophrasto iam vsurpatum (hist. VII. 7.) sed vel corrupto textu vel longe alio nominis significatu contigit, vt, quaenam planta intelligatur, plane nos fugiat. Etenim cichoracea folia ei tribuit et cum ἡδυόσμῳ (Mentha satiua) et

et ἐνθδουτικῷ (quod Chaerophyllum fatiuum varii interpretantur), componit. Oleris genus fuiſſe καυκαλίδα Graecorum, a noſtra maxime diuerſam, vel inde patet, quod Chryſippus in libro περὶ λαχάνων eam deſcripſiſſe dicitur (Schol. Nicandr. ther. 843.); Dioſcorides vero (II. 169.) Vmbelliferam manifeſto ita nominat, cum Dauco agreſti componit, vnde Caucalidem grandifloram Cluſius et Lobelius intelligi arbitrantur. Praeter Columnam, qui varias ſpecies noſtrae Caucalidis Echinophoram dixit, auctores fere omnes in definiendo genere conſentiunt. Tribuunt enim fructus muricatos aut aculeatos, ouatos aut oblongos, ſolidos.

Torilis genus Adanſonius primus aliud fecit ac Caucalidem, quocum ante commutabatur. Sed haud ſatis curioſe definitum ita reſtituit Gärtnerus, vt fructus poneret hiſpidos aculeolis absque ordine poſitis, in Caucalide vero fructus aculeis per ſeries longitudinales collocatis inſignitos (de fruct. 1. 88.).

Quos quidem maiores meos ſequens, natura ipſa probe examinata, haud temere me acturum eſſe confido, ſi ſequentia ſtatuerim genera:

I. MYRRHIS.

Char. gen. Fructus linearis angulatus iugis acutiuſculis, ſtylo coronatus. Inuolucrum vniuerſale nullum. (fig. 5. 7. 9.)

Species. 1. Myrrhis odorata — Scandix L.
2. aromatica — Chaerophyllum L.
3. hirſuta — —
4. aurea — —
5. colorata — —
6. ſylueſtris — —
7. Cicutaria — Chaerophyllum Schleich.
8. bulboſa — — (fig. 9.)
9. temula — —
10. crinita — — Siſon Pall. [Inuolucrum vniuerſale multifidum capillaceum (fig. 7.)
11. canadenſis — Siſon L.
12. Bunium — Bunium maius Gouan. (fig. 5.)
13. capenſis — Chaerophyllum Thunb.

II.

II. SCANDIX.

Char. gen. Fructus fublinearis angulatus iugis acutiufculis, roftratus, nucleo feminis vix dimidiam longitudinem fructus aequante. Inuolucrum vniuerfale nullum. (fig. 1.)

Species: 1. Scandix Pecten.
2. pinnatifida Vent. (fig. 1.)
3. auftralis.
4. grandiflora. *)
5. falcata Bieberft.
6. trichofperma L.

Falfae: Scandia odorata L. eft Myrrhis.
— Cerefolium L. eft Chaerophyllum.
— Anthrifcus L. eft Anthrifcus.
— nodofa L. eft Anthrifcus.
— infefta L. eft Torilis.
— glaberrima Desfont. eft Chaerophyllum.
— fumarioides Kit. eft Anthrifcus.
— glochidata Billard. eft Caucalis.

Dubiae: Scandix chilenfis Molin.

III. ANTHRISCVS.

Char. gen. Fructus oblongus, apice attenuatus teres muricatus, commiffura fulcata. Inuolucr. vniuerfale nullum. (fig. 2.)

Species: 1. Anthrifcus vulgaris Perf. — Scandix L.
2. fumarioides — Kit.
3. nodofa Perf. — L.
4. nemorofa — Chaerophyllum Bieb. (fig. 2.)

IV. CHAEROPHYLLVM.

Char. gen. Fructus oblongus teres apice attenuatus glaber, commiffura fulcata. (fig. 6.)

Species:

*) *Defcr. Caulis* ramofus, fulcatus, glaber. *Petioli* vaginantes. *Folia* compofita, foliolis linearibus acuminatis incifis. *Vmbella* vniuerfalis fubprolifera: *radii* diuaricati, villofi, longiffimi. *Inuolucrum* partiale pentaphyllum, foliolis ouatis, margine membranaceis, ciliatis. *Flofculi* radiantes. *Fructus* lineares afperi, ftylis diuergentibus perfiftentibus coronati.

Species: 1. Chaerophyllum satiuum — Scandix Cerefolium L.
2. angulatum Kit. (fig. 6.)
3. procumbens Pers. — Scandix L.
4. glaberrimum — Scandix Desfont.

Falsae: Chaerophyllum aromaticum L. est Myrrhis.
— aureum — —
— hirsutum — —
— coloratum — —
— bulbosum — —
— syluestre — —
— temulum — —
— capense Thunb. —
— nemorosum Bieb. — Anthriscus.

Dubiae: Chaerophyllum arborescens L.
— scabrum Thunb.
— aristatum Thunb.
— roseum Bieberst.

V. TORILIS.

Char. gen. Fructus oualis ecostatus, vndique hispidus. Inuolucrum vniuersale nullum. (fig. 3.)

Species: 1. Torilis Anthriscus — Caucalis L.
2. nodosa — Caucalis L. (fig. 3.)
3. infesta — Scandix L.
4. aruensis — Caucalis Hudſ. C. humilis Jacqu. et Desfont.
5. africana. — Caucalis L. [Setae fructuum glochidatae.]

VI. CAVCALIS.

Char. gen. Fructus oblongus corticatus angulatus, iugis aculeatis. Inuolucra varia. (fig. 4. 8.)

Species: a. Aculeis aequalibus, commissura sulcata, nucleo semilunari.

1.

1. Caucalis pumila Gouan. (fig. 8.)
2. orientalis L.
3. daucoides L.

b. Aculeis iugorum inaequalibus, commiſſura planiuſcula, nucleo compreſſo.

4. Caucalis grandiflora L.
5. latifolia L.
6. mauritanica L.
7. platycarpos L.
8. leptophylla L.
9. glochidata — Scandix Billard. (fig. 4.)

Falſae: Caucalis africana L. eſt Torilis
— Anthriſcus — —
— nodoſa — —
— aruenſis Hudſ. — —
— litoralis Bieb. — Cachrys.
— Anguillarae Lobel. ſtirp. adv. 325. C. Penae Dalech. 715. C. fol. foeniculi Parkinſ. theatr. 921. eſt Athamanta cretenſis.
— maior Cluſ. hiſt. 2, 201. eſt Tordylium maximum.

Icones adiectae:

Fig 1. Scandix pinnatifida *Vent.*
2. Anthriſcus nemoroſa *mihi.*
3. Torilis nodoſa *Gärtn.*
4. Caucalis glochidata *mihi.*
5. Myrrhis Bunium *mihi.*
6. Chaerophyllum angulatum *Kit.*
7. Myrrhis crinita *mihi.*
8. Caucalis pumila *Gouan.*
9. Myrrhis bulboſa *mihi.*

MEMORIA

AVGVSTI GOTTLIEB RICHTER

IN

CONSESSV SOCIETATIS REGIAE SCIENTIARVM

D. XXIV. OCT. MDCCCXII

COMMENDATA

AB

IO. FR. BLVMENBACH.

GOTTINGAE

TYPIS HENRICI DIETERICH.

Geminata eaque grauissima vulnera quae Vniuersitati nostrae litterariae nuper, et quidem paucorum dierum interuallo, inflicta sunt decessibus duumuirorum meritis et fama illustrium, HEYNII inquam et conterranei eius, RICHTERI, cum ea et Societati Regiae Scientiarum, cuius alter restitutor dicendus est, alter vero proximo ab eo loco sodalis senior fuit, funesta acciderint, memoriam tantorum collegarum sollemni consessu pia mente recolere cum ipsa religio, tum mos in sodalitio nostro receptus exigunt.

Atque vt RICHTERO parentare in me susceperim non solum ex muneris officio, verum maxime ideo partium mearum duxi, quod per continuos quadragiuta fere annos non vnius generis mihi cum ipso intercesserint necessitudines; vtpote quo primum praeceptore vsus sum fidelissimo, imo cuius fama quam iam tum temporis adhuc vir iuuenis sibi pepererat, me inprimis vt Gottingam studiorum causa venirem, compulit, vbi triennio post in Professorio medicorum ordine collega mihi extitit coniunctissimus, quique etiam grauioribus, quibus haud semel conflictabar, morbis salutiferam mihi opem tulit medicus vt sagacissimus et sollicitissimus, ita felicissimus.

Adeoque vix quemquam hodienum superstitem puto ex eorum numero qui tam studiorum affinitate quam communium officiorum per tot annos vinculo ipsi coniuncti fuerunt, cui vberior contigerit occasio de viri desideratissimi litteraria et academica vita plura propius obseruandi aliaque quae ad antecedentem iuuenilem eius aetatem attinent ex ipsius ore passim relata accipiendi.

Equidem natus est RICHTERUS anno superioris seculi 42do Sorbigae in Misnia Saxonum, patre istius vrbis sacrorum antistite, cui Georgius Gottlob Richter, inde ab academia nostra condita Professor in eadem medicinae primarius, frater erat.

Hic cum satis diues et absque liberis esset, germano suo obtulerat quodsi filiorum nunc adolescentium vnus artis salutaris studium amplecti vellet, se eum in contubernium et conuictum adopturum et studiorum eius rationem habiturum.

Parens eorum natu maiorem sibi et ecclesiae reseruare maluit, iuniorem vero, ipsissimum nostrum AUGUSTUM GOTTLIEB Gottingam misit, fratrisque beneuoli clientelae tradidit, sub cuius moderamine per quatuor et quod excurrit annos (inde ab anno 1760 ad 64) studio medico sedulo incubuit.

Erat autem ille RICHTERUS senior, nostri patruus, quem ipse adhuc venerandum et grauem senem fere octogenarium quandoque inuisi, Boerhaavii discipulus non modo sed et strenuus sectator, medicus ceteroquin quales tunc temporis elegantiores vocabantur, historiae litterariae, seu potius notitiae librorum curiosus, ipse bibliothecae locupletis et instructissimae possessor, medicorum veterum admirator, et qui praesertim in pangendis vernaculis latinisque carminibus sibi placebat; quantum vero comperi, saltem quamdiu Gottingae vixit, minus praxi medicae deditus quam praelectionibus ad Boerhaavii sui mentem recitandis, et, vt tum temporis occasio frequentior ferebat, numerosis commentationibus academicis, disputandi aut praefandi caussa edendis, iisque tam lectionis copia refertis quam orationis ornatu conspicuis.

Has vero plerasque quae ille in deliciis habebat cupedias parum ad palatum eius ex fratre nepotis et cura filii fuisse, faciles dabunt qui ingenium eius longe magis ad ne dicam lucrifica, sane proxime in vsum vertenda norunt.

Eo acrius contra studium et operam practicis vt vulgo audiunt disciplinae medicae partibus impendebat, et iam tum mature satis inprimis chirurgiam ceu longe certissimam et fallere

fere nesciam artis salutaris partem excolendam sibi sumsit, de qua perficienda et inter Germanos ad priscam dignitatem euehenda postmodum tam impense meruit.

Interim tamen cum exacto heic quadriennio tirocinium poneret, patrui magis votis obtemperaturus vt coniicere licet, quam ex proprio arbitrio sub eius praesidio dissertationem inauguralem defendit *de prisca Roma in medicos suos haud iniqua;* praemissa praelectione *de praxi veterum medicorum hodierna praestantiori,* etsi probabile sit ipsum posterius argumentum non magis euictum quam prius illud fructuosum putasse.

Paulo post vt et sibi iura docendi aliquando in alma Georgia Augusta pararet et tempestiue reseruaret, denuo cathedram conscendit, et iam quidem materiam ex medicae artis exercitio ad quod adeo propensus erat, grauioris et rarioris morbi a se obseruati *a*) historiam, publicae disquisitioni exposuit *b*). Mox vero ipsius generosi patrui aere adiutus annum cum dimidio itineri ad Gallos, Anglos et Batauos impendit, in quo praesertim Londini diutius commoratus est, ibique inprimis celebre valetudinarium publicum cui a S[to] Bartholomaeo nomen est, indefesso studio frequentauit, quod ipse scholam in qua maxime profecerit principem ac primariam vocare solebat *c*), et cui tum temporis in iis quae manu medentur morbis, praeerat magni nominis masculus chirurgus, PERCIVAL POTT, praeter alia inprimis oculorum morbis sanandis et herniarum curatione celeber, ipsis adeo iis chirurgicae artis capitibus quibus et postmodum maxime inclaruit RICHTERUS.

Hic vere anni 66[ti] ex itinere suo redux statim a sagacissimo illo ingeniorum aestimatore, MUNCHHUSIO Professoris medicinae in academia nostra extra ordinem locum obtinuit *d*), iamque post

a) *intumescentis et callosi pylori cum triplici hydrope.*

b) Indicem scriptorum RICHTERI v. apud PÜTTER (*Versuch einer academischen Gelehrten Geschichte von Göttingen* T. II. p. 145) et MEUSEL (*Gelehrtes Teutschland* T. VI. pag. 342 sq. T. X. p. 476 et T. XI. p. 638.)

c) v. *Bibliothecae chirurgicae* T. VII. p. 234.

d) in ordinariorum numerum receptus a. 1771.

Heynium et Beckmannum vltimus decessit eorum Professorum Gottingensium qui adhuc ab ipso eo immortali viro vocati fuerunt.

Occupauit statim quam nactus erat spartam oratione *de dignitate chirurgiae cum medicina coniungendae* et ingens commodum ex intimo hoc connubio oriundum ab eo inde tempore illustri suo exemplo praeclare comprobauit. Indixit vero istam panegyrin aditialem prolusione *de variis cataractam extrahendi methodis*, quam quidem encheiresin postmodum vltro perfecit variisque scriptis exposuit, quae aeque ac cultellus simplex et commodus ab eo inuentus et cataractae extrahendae egregie inseruiens primam ei nominis claritatem pepererunt.

Praeter opem autem quam suffusione oculorum laborantibus felicissimo cum successu tulit, curandis quoque vt iam tetigimus herniosis mature inclaruit, hocque grauissimum chirurgiae caput itidem classico opere illustrauit, adeoque vtrumque dirum affectionis genus, quod hactenus in Germania saltem plerumque a circumforaneis tantum hominibus tractabatur, solidiori, cuius operam requirit, chirurgiae vindicauit.

Primis etiam Professorii sui muneris annis consilium cepit edendae *bibliothecae chirurgicae*, in qua se vnice recensibus librorum nouorum chirurgicorum, et commentationum eiusdem argumenti quae actis societatum praesertim exterarum insertae sunt, continebat, passim vero quoque obseruationes ipsi per litterarum commercium communicatas subiungebat.

Et verbis dici non potest quam fructuosissimum hoc institutum euaserit, quantumque quindena huius bibliothecae volumina *e*) ad augmentum et perfectionem chirurgiae adque formanda et acuenda tironum in eo artis salutaris campo ingenia contulerint; non solum quod noua quae ad eam faciunt inuenta et incrementa, inprimis ex Gallorum et Britannorum tantorum in ea magistrorum scriptis, quibus bibliotheca academica in dies

e) Inde a vol. XIIIᵗᶦᵒ Richterus generum clarissimum, Perill. de Loder, Sodalem nostrum, operis socium sibi adiunxerat.

augebatur, nostratibus mature innotescerent, verum maxime ob innumera eaque in breuitate sua grauissima monita et obseruata quae ex propria penu tam sagax tamque expertus in sua arte auctor, recensibus suis per parenthesin interseuit.

Sanissimum vero quo pollebat iudicium in istis censuris non magis admirari oportet quam eximium candorem quo vel eorum auctorum, a quibus ipse antea lacessitus erat, merita ingenue extulit, proprios contra errores sincere professus est, encheireses et medendi rationes quibus hactenus vsus fuerat iam aut correxit, aut cum aliis quas meliores expertus erat, commutauit, ita vt in tanta qua valebat in sua arte auctoritate, summam tamen versus alios testatus sit aequitatem et ab iis proficiendi imo se ipsum emendandi, et vnice salutiferam quam in deliciis habebat artem perficiendi, studium.

Postquam vero iam per quindecim annos ambitum chirurgiae in scholis quas de ea habebat, amplexus erat, eandemque artis quoque exercitio intime familiarem sibi reddiderat, iam ab anno inde 82do praeclarum et numeris omnibus absolutum opus edere instituit; *syntagma* nempe *chirurgiae* septenis voluminibus absolutum, cui, si plenam in eo materiarum expositionem, tam clarae et perspicue descriptioni iunctam spectes, nullum aliud antea in eo genere, certe in Germania editorum aequiparare licet.

Bina quidem eo seculo inter nostrates prodierant opera quae quodammodo cum eo conferri possent; institutiones nempe chirurgiae duumuirorum de ea arte suo aeuo meritissimorum, Heisteri inquam et Platneri patris.

At enim vero vt ingentia incrementa taceam quibus ab eorum inde tempore ipsa morbis manu medendi ars aucta et emendata erat, Platneri liber, si praeterea eam partem quae ad obstetriciam attinet tanquam heterogeneam, tumque excursus ad historiam encheiresium chirurgicarum, et litteraria quibus abundat ornamenta demseris compendiarius magis adeoque minus plenus est; Heisteri vero opus adhuc antiquius et pro istius aeui genio instrumentorum superfluorum pridemque obsoletorum farragine onustum; quales vero armamentarii chirurgici

apparatus noster magnam partem ad inanem ostentationem referebat, ita vt potius maiorem laudem in eo quaereret, quod ipsi simplex scalpellum ad multifarios morbos chirurgicos manu medendos sufficiat, cum ab aliis magna ferramentorum varietas ad curam eorum requiratur. Contra vero de noui et vere vtilis chirurgici instrumenti inuentione impense gaudebat, probeque memini cum ipse iter in Angliam pararem, rogasse eum vt si quod eiusmodi mihi occurreret, ipsi statim emerem.

Quanto vero plausu illud de quo agimus praeclarum syntagma chirurgiae exceptum fuerit praeter cetera cum iteratae quae requirebantur editiones, tum vero maxime versiones eius in alias linguas, testantur.

Iungere liceat binis quae commemmoraui maioribus Richteri et quasi palmariis operibus tertium, mole quidem istis longe cedens ast materia itidem grauissimum; *obseruationes* inquam *medico-chirurgicas*, praesertim vt titulus fert, in nosocomio academico collectas, quarum vero, magna sane rei medicae iactura nescio quam ob causam non nisi primum volumen in lucem editum est.

Equidem et hoc ad eximia desideratissimi collegae merita pertinet, quod suo inprimis impulsu valetudinarium publicum quo academia hactenus carueret, anno 80mo fundaretur, cuius institutio ipsi statim ab initiis a summo tunc temporis regimine commissa est et cui per septendecim continuos annos summo cum commilitonum in arte medica emolumento director praefuit.

Quae in hoc xenodochio maxime memorabilia ipsi observare licuit, iunctim cum aliis nonnullis quae tum priuata praxis, tum medica principatus Gottingensis in rebus forensibus cura ipsi demandata praebuerat, isto opere subinde publici iuris facere constituerat, et vel primo hocce specimine, quod autem vt diximus, vnicum prodiit, grauissima quaedam morborum genera pro singulari quo pollebat ingenii acumine, eximie dilucidauit *f*).

f) cf. praesertim memorabile caput de febribus biliosis, quo suam de earum caussis et sedibus sententiam pluribus exposuit, tum vero et tot alia, vbi v. c. de fluxus coeliaci et hepatici, de vomitus cruenti, dysenteriae, diabetis aliorumque morborum natura et sede, iisque medendi ratione agit.

Tanto magis autem hae obseruationes vel ideo aestimandae, quod praeter paucas alias infra commemorandas fere vnicae sint quas de morbis internis, qui nempe pharmacis non manu curantur ediderit; quod, etsi mirum videri posset in tanto medico therapeuta, qui per quadraginta et quod excurrit continuos annos de iisdem praelectiones habuerit, easque tanta sagacitate tamque felici successu tractauerit, maxime ad excellentiam referre licebit qua chirurgiam medicinae proprie sic dictae longissime praestare censebat, cum contra morborum internorum curationem magnam partem pro arte magis coniecturali haberet, ita vt nude in scriptis suis asseuerauerit, in vniuersum hancce artem quam salutarem vocitent, non minus detrimentosam generi humano quam proficuam extitisse *g*).

Caussam tam seueri, ne dicam iniqui iudicii maxime ad ingenium viri ab hypothesium studio abhorrens referre oportet, quas quidem in chirurgia longe minus locum habere putabat, cum contra medicina proprie sic dicta iis carere vix possit, in variis autem medicorum scholis et systematibus plane abundare soleat. Nec mirum si se in ea opinione confirmatum putaret tumultuariis conuersionibus sectarum medicarum breuis quanquam aeui, quarum quippe nuperioribus praesertim lustris aliam post aliam deflorescentem vidimus; quibus omnibus in Richtero accedere poterat et illud, quod ipsa chirurgia famam suam longe maxime nobilitauit, fortunaeque suae fundamenta iecit, cum salutiferam suam opem tot aegri ex primario ordine, principes aliique expeterent, et qui vt Ipsi Potentissimo Regi nostro a chirurgicis consiliis esset, dignatus est.

Ceterum in medicina aeque ac in chirurgia maxime Anglos medicos tanquam exempla empiriae rationalis et vere fructiferae sequutus esse videtur, ex Germanis autem praeter Stollium praesertim praeclarum scholae Gottingensis ornamentum, Philippum Georgium Schröder, cuius quidem viri summi praelectiones non ipse frequentauit, vtpote qui non nisi Richteri cursu academico fere absoluto Gottingam vocatus est, cuius tamen dogmata et medendi rationem facile ab aliis, tum vero et ab eo ipso quo per septennium collega vsus est, percipere potuit.

g) v. *Bibliothecae chirurgicae* T. IX. p. 193.

Longum vero foret ea enarrare, quibus propria qua pollebat sagacitate et acumine therapiam auxit et ditauit; vt opii efficacissimi pharmaci in tot morbis quibus antehac nondum adhibebatur, vsum; tartari emetici adeo refractas ast saepius repetitas doses vt nauseam solum pariant, non vero vomitum excitent; purgantium in febribus neruosis efficaciam; limitandum contra eum euacuantium in febribus gastricis vsum, et quae sunt eiusdem generis et dignitatis innumera alia.

Quam in omnibus quae hactenus commemorauimus Richteri scriptis admiramur lucidum et concinnum ordinem et dictionis prope popularem perspicuitatem, eadem et in praelectionibus suis quas e cathedra habuit, ita excellebat, vt paucos in eo pares ipsi fuisse asserere ausim, quod quidem vno ore testabuntur innumeri qui ex eius schola prodierunt discipuli in qua clara sua et viuida dicendi facultate res intricatas enodantem, obscuras illuminantem, fastiditis gratiam dantem, attentionem excitantem et excitatam continentem summa cum voluptate audiuimus.

Si quid vero a tam eximio medicae iuuentutis praeceptore abesse optabant cordati viri, illud erat quod subinde in scriptis, saepius vero in praelectionibus non tantum de theoreticis quibusdam disciplinae medicae partibus minus honorifice sentire videretur, sed et elegantiorum et humaniorum litterarum studium tironibus medicis superfluum et parum proficuum putarit; quid quod eum eo delapsum vidimus vt in bibliotheca sua nude assereret, medicos optime latine doctos ab omni inde tempore non optimos extitisse practicos *h*); quasi plane nescius aut saltem oblitus fuerit tot tantorumque inde a renatis litteris virorum, tam summa qua inclaruerunt arte medendi, quam priscarum litterarum doctrina latinique sermonis elegantia aeque illustrium, Fernelii, Fracastorii, Entii, Freindii, quem modo laudauimus Platneri, et quot non aliorum.

Quanto magis vero mirari oportet excidisse eiusmodi paradoxa egregio viro, eo lubentius afferamus quae ad diluenda ea et quodammodo excusanda conferre possunt.

h) T. VII. pag. 131.

Atqui iam vidimus RICHTERI ingenium multo magis ad practica quae vocant medicinae studia tractanda procliue fuisse quam ad theoretica et quae subsidiaria appellant, excolenda. Neque mirum ergo eum chirurgiae inprimis exercitium, quod praesertim dum apud Britannos versabatur adeo fructuosum, imo et lucrificum euadere vidit, iis praetulisse studiis quibus patruus vt vidimus, magis delectabatur.

Iam vero cum et natura sua sui amantior seque amplectens et in vniuersum pleraque ex sua seu voluptate seu vtilitate metiri solitus esset, quod omnes dabunt qui eum propius norunt, et dictorum ipsi adeo familiarium, vt Cassiani illius *cui bono?* aut Phaedrini *nisi vtile est quod facimus* meminerint, aliter fieri non poterat, quam quod sibi ipse in arte in qua fortunarum suarum sedem quasi et habitationem tanto cum successu posuerat, vnice placeret. Quod vero se non in eo contineret sed et passim aliqua eorum studiorum quae, vt cum CELSO loquar, quanquam non faciunt medicum, aptiorem tamen medicinae reddunt, subinde spernere videretur, hoc maxime simultatibus et inimicitiis tribuo quae ipsi iam primis professionis suae annis cum vno alteroque collegarum, inprimis vero cum BALDINGERO subortas esse doleo; quarum quidem origines leues sane et nihili, hic commemorare pudet pigetque; rem ipsam vero intactam relinquere nefas duxi, quod ad diluendam istam exprobrationem facere possit.

BALDINGERUS inquam, quem itidem praeceptorem, medicum et collegam habui, et cui plurima me debere grata mente profiteor, prout ipse multifaria imbutus erat doctrinae copia, ita eam et in discipulis volebat, adeoque ea studia ipsis impense commendabat, quae RICHTERUS contra ad ipsissimum artis exercitium minus necessaria putabat. Postquam ergo iam alias ob caussas alienatae horum collegarum voluntates et dissidia sata erant, neuter eorum sibi temperare potuit quin de alterius studiis passim paulo contemtius iudicare sibi permitteret.

BALDINGERUS praesertim vt dicacior natura, salibus suis non raro incautius in collegae studiorum rationem inuehebat, persuasus ad formanda et excitanda tironum medicorum ingenia

praeter theoretica omnis generis studia, veterum maxime medicorum lectionem conferre, quorum quippe indefesso studio triumuiri excelluerint, quos tanquam exempla summorum suae tempestatis medicorum perpetuo extollere solebat, RICHTERUM nempe seniorem, nostri patruum, cuius toties meminimus, et quem vix sine obliqua insectatione ex fratre nepotis nominabat; tum collegam eius, BRENDELIUM; et inde a iuuentute vsque ad extremum senium amicum intimum, TRILLERUM Wittebergensem.

Quid mirum ergo si et ab altera parte noster non solum BALDINGERI polyhistoriam, subinde vtique affectatam, et magnam partem magis obiter saltem congestam quam rite subactam despicatui duceret, sed et de variis quae ille immoderatius efferre solebat studiorum generibus aliter sentiret, conscius sibi quantum ipse in arctioribus practicae vtriusque medicinae limitibus se continendo, profecerit eique perficiendae profuerit.

Imo vero ipsum illud quod passim de istis studiis ferre videbatur iudicium, quodque ex iis quas memoraui caussis adventitiis orsum, postmodum quasi in aliquam consuetudinem abierat, reapse tamen itidem subinde magis affectatum quam ex vera persuasione natum et sincerum fuisse ex eo asserere ausim, quod ipse non solum plerisque eorum haud mediocriter imbutus esset, quibus et in muneribus suis, medica rerum forensium cura, aliisque, nullatenus carere potuerit; meque vt certe et alios collegarum suorum non raro de grauioribus aut dubiis eorum capitibus, nouisque in iis inuentis, lubenter consuleret; sed et tam filio carissimo *i*) et ex fratre nepotibus *k*) dum scholas nostras perassidue frequentabant, quam aliis viris iuuenibus auctor suasorque fuerit ne ea negligerent, et ex animo gauderet quando eos in examinibus rigorosis promte et recte de iis respondentes audiret.

i) medico apud Berolinenses, auctore egregii libri: *Darstellung des Wesens, der Erkenntnifs und Behandlung der gastrischen Fieber.* Halae 1812. 8.

k) medicis Hannoueranis.

Verum restat iam vt et de iis agamus quae Richterum societatis nostrae sodalem attinent, primo extra ordinem (a. 70.) eidem adscriptum, sexennio post inter ordinarios receptum.

Cooptatus est statim eo anno quo Heynii maxime studio et sollicitudine ipsum hocce sodalitium postquam per 15 annos non vnam ob causam languerat, restitutum et noui eius commentarii editi sunt, quibus et Richterus egregias symbolas attulit, ad vnam omnes chirurgici argumenti, maxime iterum de morbis oculorum et herniis. In iis autem quae serioribus annis societati exhibuit, praeter singulares quas continent rariorum morborum historias, de nonnullis grauioribus eorum generibus, iisdemque medendi ratione egit *l*).

Neque etiam in recensibus nostris litterariis asymbolus fuit, praesertim vero proximis qui obitum eius praecesserunt mensibus, memorabiles aliquot censuras ad eosdem contulit.

Alia quibus porro tam sodalitio nostro quam academiae et rei medicae vltra prodesse potuerit, fatum inopinato et immaturo eius decessu intercepit. Quanquam enim septuagesimum aetatis annum vinendo superauerit, adeo tamen viridi gaudebat senectute et viribus tum mentis tum corporis illibatis, simulque valetudini suae adeo curiose et forte nimis anxie prospiciebat, vt certe quisque nostrum eum diutius inter nos futurum, imo longe prouectiorem aetatem adtacturum auguratus esset vt precatus.

Eripuit vero eum rebus humanis morbus quidem grauis nec tamen diuturnus, hepatitis inquam ex podagra retropulsa subnata, vnde post paucorum dierum decubitum animam reddidit d. 23 Iulii huius, quem viuimus, anni.

Equidem in Richteri fortuna nihil est quod dolendum nobis sit, qui vitam ex voto exegit, satisque facilem ex ea egressum nactus est.

l) Indicem earum exhibet coniunctissimi Reuss *conspectus Societatis Regiae scientiar.* pag. 77 quibus adde vltimam Richteri disquisitionem, cuius iam meminimus, *de vsu purgantium in febribus neruosis* commentationum recentiorum T. I.

Nos vero memoriam tanti collegae et sodalis, inter palmaria quae almam Georgiam Augustam ornarunt nomina referendi, gratissimam habebimus et perpetuam.

— clarum et venerabile nomen
Gentibus, et multum nostrae quod proderat vrbi.

LUCAN.

SOCIETATIS REGIAE SCIENTIARVM

GOTTINGENSIS

COMMENTATIONES

TOM. II.

CLASSIS MATHEMATICAE

AD A. cIↃIↃCCCXII.

DISQVISITIONES GENERALES

CIRCA SERIEM INFINITAM

$$1+\frac{\alpha\beta}{1.\gamma}x+\frac{\alpha(\alpha+1)\beta(\beta+1)}{1.2.\gamma(\gamma+1)}xx+\frac{\alpha(\alpha+1)(\alpha+2)\beta(\beta+1)(\beta+2)}{1.2.3.\gamma(\gamma+1)(\gamma+2)}x^3+\text{etc.}$$

AVCTORE

CAROLO FRIDERICO GAVSS.

PARS I.

SOCIETATI REGIAE SCIENTIARVM TRADITA, IAN. 30. 1812.

INTRODVCTIO.

1.

Series, quam in hac commentatione perſcrutari ſuſcipimus, tamquam functio quatuor quantitatum α, β, γ, x ſpectari poteſt, quas ipſius *elementa* vocabimus, ordine ſuo elementum primum α, ſecundum β, tertium γ, quartum x diſtinguentes. Manifeſto elementum primum cum ſecundo permutare licet: quodſi itaque breuitatis cauſſa ſeriem noſtram hoc ſigno $F(\alpha, \beta, \gamma, x)$ denotamus, habebimus $F(\beta, \alpha, \gamma, x) = F(\alpha, \beta, \gamma, x)$.

2.

Tribuendo elementis α, β, γ valores determinatos, ſeries noſtra in functionem vnicae variabilis x tranſit, quae manifeſto poſt terminum $1-\alpha^{\text{um}}$ vel $1-\beta^{\text{tum}}$ abrumpitur, ſi $\alpha-1$ vel $\beta-1$ eſt numerus integer negatiuus, in caſibus reliquis vero in infinitum excur-

rit. In casu priori series exhibet functionem algebraicam rationalem, in posteriori autem plerumque functionem transscendentem. Elementum tertium γ debet esse neque numerus negatiuus integer neque $= 0$, ne ad terminos infinite magnos delabamur.

3.

Coëfficientes potestatum x^m, x^{m+1} in serie nostra sunt vt $1 + \frac{\gamma + 1}{m} + \frac{\gamma}{mm} : 1 + \frac{\alpha + \beta}{m} + \frac{\alpha\beta}{mm}$, adeoque ad rationem aequalitatis eo magis accedunt, quo maior assumitur m. Si itaque etiam elemento quarto x valor determinatus tribuitur, ab huius indole convergentia seu diuergentia pendebit. Quoties scilicet ipsi x tribuitur valor realis, positiuus seu negatiuus, vnitate minor, series certo, si non statim ab initio, tamen post certum interuallum, conuergens erit, atque ad summam finitam ex asse determinatam perducet. Idem eueniet per valorem imaginarium ipsius x formae $a + b\sqrt{-1}$, quoties $aa + bb < 1$. Contra pro valore ipsius x reali vnitateque maiori, vel pro imaginario formae $a + b\sqrt{-1}$, quoties $aa + bb > 1$, series si non statim tamen post certum interuallum necessario diuergens erit, ita vt de ipsius *summa* sermo esse nequeat. Denique pro valore $x = 1$ (seu generalius pro valore formae $a + b\sqrt{-1}$, quoties $aa + bb = 1$) seriei conuergentia seu diuergentia ab ipsarum α, β, γ indole pendebit, de qua, atque in specie de summa seriei pro $x = 1$, in Sect. tertia loquemur.

Patet itaque, quatenus functio nostra tamquam summa seriei definita sit, disquisitionem natura sua restrictam esse ad casus eos, vbi series reuera conuergat, adeoque quaestionem ineptam esse, quisnam sit valor seriei pro valore ipsius x vnitate maiori. Infra autem, inde a Sectione quarta, functionem nostram altiori principio superstruemus, quod applicationem generalissimam patiatur.

4.

Differentiatio seriei nostrae, considerando solum elementum quartum x tamquam variabile, ad functionem similem perducit, quum manifesto habeatur

$$\frac{d\,F(\alpha, \beta, \gamma, x)}{dx} = \frac{\alpha\beta}{\gamma} F(\alpha + 1, \beta + 1, \gamma + 1, x)$$

Idem valet de differentiationibus repetitis.

5.

Operae pretium erit, quasdam functiones, quas ad feriem noftram reducere licet, quarumque vfus in tota analyfi eft frequentiffimus, hic apponere.

I. $(t+u)^n = t^n F(-n, \beta, \beta, -\frac{u}{t})$

vbi elementum β eft arbitrarium.

II. $(t+u)^n + (t-u)^n = 2t^n F(-\frac{1}{2}n, -\frac{1}{2}n+\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{uu}{tt})$

III. $(t+u)^n + t^n = 2t\ F(-n, \omega, 2\omega, -\frac{u}{t})$

denotante ω quantitatem infinite paruam.

IV. $(t+u)^n - (t-u)^n = 2nt^{n-1}u\ F(-\frac{1}{2}n+\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}n+1, \frac{3}{2}, \frac{uu}{tt})$

V. $(t+u)^n - t^n = nt^{n-1}u\ F(1-n, 1, 2, -\frac{u}{t})$

VI. $\log(1+t) = tF(1, 1, 2, -t)$

VII. $\log\frac{1+t}{1-t} = 2t\ F(\frac{1}{2}, 1, \frac{3}{2}, tt)$

VIII. $e^t = F(1, k, 1, \frac{t}{k}) = 1 + tF(1, k, 2, \frac{t}{k}) = 1 + t + \frac{1}{2}tt F(1, k, 3, \frac{t}{k})$ etc.

denotante e bafin logarithmorum hyperbolicorum, k numerum infinite magnum.

IX. $e^t + e^{-t} = 2F(k, k', \frac{1}{2}, \frac{tt}{4kk'})$.

denotantibus k, k' numeros infinite magnos.

X. $e^t - e^{-t} = 2t\ F(k, k', \frac{3}{2}, \frac{tt}{4kk'})$

XI. $\sin t = t\ F(k, k', \frac{3}{2}, -\frac{tt}{4kk'})$

XII. $\cos t = F(k, k', \frac{1}{2}, -\frac{tt}{4kk'})$

XIII. $t = \sin t.\ F(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{3}{2}, \sin t^2)$

XIV. $t = \sin t. \cos t.\ F(1, 1, \frac{3}{2}, \sin t^2)$

XV. $t = \tan t.\ F(\frac{1}{2}, 1, \frac{3}{2}, -\tan t^2)$

XVI. $\sin nt = n \sin t.\ F(\frac{1}{2}n+\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}n+\frac{1}{2}, \frac{3}{2}, \sin t^2)$

XVII. $\sin nt = n \sin t. \cos t.\ F(\frac{1}{2}n+1, -\frac{1}{2}n+1, \frac{3}{2}, \sin t^2)$

XVIII.

XVIII. $\text{ſin}\, nt = n\, \text{ſin}\, t.\ \text{coſ}\, t^{n-1}\ F(-\tfrac{1}{2}n+1,\ -\tfrac{1}{2}n+\tfrac{1}{2},\ \tfrac{3}{2},\ -\text{tang}\, t^2)$
XIX. $\text{ſin}\, nt = n\, \text{ſin}\, t.\ \text{coſ}\, t^{-n-1}\ F(\tfrac{1}{2}n+1,\ \tfrac{1}{2}n+\tfrac{1}{2},\ \tfrac{3}{2},\ -\text{tang}\, t^2)$
XX. $\text{coſ}\, nt = F(\tfrac{1}{2}n,\ -\tfrac{1}{2}n,\ \tfrac{1}{2},\ \text{ſin}\, t^2)$
XXI. $\text{coſ}\, nt = \text{coſ}\, t.\ F(\tfrac{1}{2}n+\tfrac{1}{2},\ -\tfrac{1}{2}n+\tfrac{1}{2},\ \tfrac{1}{2},\ \text{ſin}\, t^2)$
XXII. $\text{coſ}\, nt = \text{coſ}\, t^n\ F(-\tfrac{1}{2}n,\ -\tfrac{1}{2}n+\tfrac{1}{2},\ \tfrac{1}{2},\ -\text{tang}\, t^2)$
XXIII. $\text{coſ}\, nt = \text{coſ}\, t^{-n}\ F(\tfrac{1}{2}n+\tfrac{1}{2},\ \tfrac{1}{2}n,\ \tfrac{1}{2},\ -\text{tang}\, t^2)$

6.

Functiones praecedentes ſunt algebraicae atque transſcendentes a logarithmis circuloque pendentes. Neutiquam vero *harum* cauſſa disquiſitionem noſtram *generalem* ſuſcipimus, ſed potius in gratiam theoriae functionum transſcendentium altiorum promouendae, quarum genus ampliſſimum ſeries noſtra complectitur. Huc, inter infinita alia, pertinent coëfficientes ex euolutione functionis $(aa+bb-2ab\,\text{coſ}\,\varphi)^{-n}$ in ſeriem ſecundum coſinus angulorum φ, 2φ, 3φ etc. progredientem orti, de quibus *in ſpecie* alia occaſione fuſius agemus. Ad formam ſeriei noſtrae autem illi coëfficientes pluribus modis reduci poſſunt. Scilicet ſtatuendo

$$(aa+bb-2ab\,\text{coſ}\,\varphi)^{-n} = \Omega = A + 2A'\,\text{coſ}\,\varphi + 2A''\,\text{coſ}\,2\varphi + 2A'''\,\text{coſ}\,3\varphi + \text{etc.},$$

habemus *primo*

$$A = a^{-2n}\ F(n, n, 1, \frac{bb}{aa})$$

$$A' = n a^{-2n-1}\, b\, F(n, n+1, 2, \frac{bb}{aa})$$

$$A'' = \frac{n(n+1)}{1.2}\, a^{-2n-2}\, bb\, F(n, n+2, 3, \frac{bb}{aa})$$

$$A''' = \frac{n(n+1)(n+2)}{1.2.3}\, a^{-2n-3}\, b^3\, F(n, n+3, 4, \frac{bb}{aa})$$

etc.

Si enim $aa+bb-2ab\,\text{coſ}\,\varphi$ conſideratur tamquam productum ex $a-br$ in $a-br^{-1}$ (deſignante r quantitatem $\text{coſ}\,\varphi + \text{ſin}\,\varphi.\sqrt{-1}$), fit Ω aequalis producto

ex a^{-2n}

$$\text{in}\quad 1 + n\frac{br}{a} + \frac{n(n+1)}{1.2}.\frac{bbrr}{aa} + \frac{n(n+1)(n+2)}{1.2.3}.\frac{b^3r^3}{a^3} + \text{etc.}$$

in

in $1 + n\frac{br^{-1}}{a} + \frac{n(n+1)}{1\,.\,2}\cdot\frac{bbr^{-2}}{aa} + \frac{n(n+1)(n+2)}{1\,.\,2\,.\,3}\cdot\frac{b^3r^{-3}}{a^3} + \text{etc.}$
Quod productum quum identicum esse debeat cum $A + A'(r+r^{-1}) + A''(rr + r^{-2}) + A'''(r^3 + r^{-3})$, valores supra dati sponte prodeunt.

Porro habemus *secundo*

$$A = (aa+bb)^{-n} F(\tfrac{1}{2}n, \tfrac{1}{2}n+\tfrac{1}{2}, 1, \frac{4aabb}{(aa+bb)^2})$$

$$A' = n(aa+bb)^{-n-1}\, ab\, F(\tfrac{1}{2}n+\tfrac{1}{2}, \tfrac{1}{2}n+1, 2, \frac{4aabb}{(aa+bb)^2})$$

$$A'' = \frac{n(n+1)}{1\,.\,2}(aa+bb)^{-n-2}\, aabb\, F(\tfrac{1}{2}n+1, \tfrac{1}{2}n+\tfrac{3}{2}, 3, \frac{4aabb}{(aa+bb)^2})$$

$$A''' = \frac{n(n+1)(n+2)}{1\,.\,2\,.\,3}(aa+bb)^{-n-3}\, a^3b^3\, F(\tfrac{1}{2}n+\tfrac{3}{2}, \tfrac{1}{2}n+2, 4, \frac{4aabb}{(aa+bb)^2})$$

etc.
qui valores facile deducuntur ex

$$\Omega(aa+bb)^n = 1 + n(r+r^{-1})\frac{ab}{aa+bb} + \frac{n(n+1)}{1\,.\,2}(r+r^{-1})^2\frac{aabb}{(aa+bb)^2} + \text{etc.}$$

Tertio fit

$$A = (a+b)^{-2n} F(n, \tfrac{1}{2}, 1, \frac{4ab}{(a+b)^2})$$

$$A' = n(a+b)^{-2n-2}\, ab\, F(n+1, \tfrac{3}{2}, 3, \frac{4ab}{(a+b)^2})$$

$$A'' = \frac{n(n+1)}{1\,.\,2}(a+b)^{-2n-4}\, aabb\, F(n+2, \tfrac{5}{2}, 5, \frac{4ab}{(a+b)^2})$$

$$A''' = \frac{n(n+1)(n+2)}{1\,.\,2\,.\,3}(a+b)^{-2n-6}\, a^3b^3\, F(n+3, \tfrac{7}{2}, 7, \frac{4ab}{(a+b)^2})$$

etc.

Denique fit *quarto*

$$A = (a-b)^{-2n} F(n, \tfrac{1}{2}, 1, -\frac{4ab}{(a-b)^2})$$

$$A' = n(a-b)^{-2n-2}\, ab\, F(n+1, \tfrac{3}{2}, 3, -\frac{4ab}{(a-b)^2})$$

$A'' =$

$$A'' = \frac{n(n+1)}{1\,.\,2}(a-b)^{-2n-4}\,aabb\,F(n+2,\tfrac{5}{2}\,5,-\frac{4ab}{(a-b)^2})$$

$$A''' = \frac{n(n+1)(n+2)}{1\,.\,2\,.\,3}(a-b)^{-2n-6}\,a^3\,b^3\,F(n+3,\tfrac{7}{2},7,-\frac{4ab}{(a-b)^2})$$

etc.

Valores illi atque hi facile eruuntur ex

$$\Omega\,(a+b)^{2n} = (1-\frac{4ab\cos\frac{1}{2}\varphi^2}{(a+b)^2})^{-n} = 1+n\,\frac{ab}{(a+b)^2}(r^{\frac{1}{2}}+r^{-\frac{1}{2}})^2 + \frac{n(n+1)}{1\,.\,2}\cdot\frac{aabb}{(a+b)^4}\,(r^{\frac{1}{2}}+r^{-\frac{1}{2}})^4 + \text{etc.}$$

$$\Omega(a-b)^{2n} = (1+\frac{4ab\,\text{fin}\,\frac{1}{2}\varphi^2}{(a-b)^2})^{-n} = 1+n\,\frac{ab}{(a-b)^2}(r^{\frac{1}{2}}-r^{-\frac{1}{2}})^2 + \frac{n(n+1)}{1\,.\,2}\cdot\frac{aabb}{(a-b)^4}(r^{\frac{1}{2}}-r^{-\frac{1}{2}})^4 + \text{etc.}$$

SECTIO

SECTIO PRIMA.

Relationes inter functiones contiguas.

7.

Functionem ipfi $F(\alpha, \beta, \gamma, x)$ *contiguam* vocamus, quae ex illa oritur dum elementum primum, fecundum, vel tertium vnitate vel augetur vel diminuitur, manentibus tribus reliquis elementis. Functio itaque primaria $F(\alpha, \beta, \gamma, x)$ fex contiguas fuppeditat, inter quarum binas ipfamque primariam aequatio perfimplex linearis datur. Has aequationes, numero quindecim, hic in confpectum producimus, brevitatis gratia elementum quartum quod femper fubintelligitur $= x$ omittentes, functionemque primariam fimpliciter per F denotantes.

[1] $0 = (\gamma - 2\alpha - (\beta - \alpha)x)\, F + \alpha(1 - x)\, F(\alpha + 1, \beta, \gamma) - (\gamma - \alpha)\, F(\alpha - 1, \beta, \gamma)$

[2] $0 = (\beta - \alpha)\, F + \alpha\, F(\alpha + 1, \beta, \gamma) - \beta F(\alpha, \beta + 1, \gamma)$

[3] $0 = (\gamma - \alpha - \beta)\, F + \alpha(1 - x)\, F(\alpha + 1, \beta, \gamma) - (\gamma - \beta)\, F(\alpha, \beta - 1, \gamma)$

[4] $0 = \gamma(\alpha - (\gamma - \beta)x)\, F - \alpha\gamma(1 - x)\, F(\alpha + 1, \beta, \gamma) + (\gamma - \alpha)(\gamma - \beta)\, F(\alpha, \beta, \gamma + 1)$

[5] $0 = (\gamma - \alpha - 1)\, F + \alpha F(\alpha + 1, \beta, \gamma) - (\gamma - 1)\, F(\alpha, \beta, \gamma - 1)$

[6] $0 = (\gamma - \alpha - \beta)\, F - (\gamma - \alpha)\, F(\alpha - 1, \beta, \gamma) + \beta(1 - x)\, F(\alpha, \beta + 1, \gamma)$

[7] $0 = (\beta - \alpha)(1 - x)\, F - (\gamma - \alpha)\, F(\alpha - 1, \beta, \gamma) + (\gamma - \beta)\, F(\alpha, \beta - 1, \gamma)$

[8] $0 = \gamma(1 - x)\, F - \gamma F(\alpha - 1, \beta, \gamma) + (\gamma - \beta)x\, F(\alpha, \beta, \gamma + 1)$

[9] $0 = (\alpha - 1 - (\gamma - \beta - 1)x)\, F + (\gamma - \alpha)\, F(\alpha - 1, \beta, \gamma) - (\gamma - 1)(1 - x)\, F(\alpha, \beta, \gamma - 1)$

[10] $0 = (\gamma - 2\beta + (\beta - \alpha)x)\, F + \beta(1 - x)\, F(\alpha, \beta + 1, \gamma) - (\gamma - \beta)\, F(\alpha, \beta - 1, \gamma)$

[11] $0 = \gamma(\beta - (\gamma - \alpha)x)\, F - \beta\gamma(1 - x)\, F(\alpha, \beta + 1, \gamma) - (\gamma - \alpha)(\gamma - \beta)\, F(\alpha, \beta, \gamma + 1)$

[12] $0 = (\gamma - \beta - 1)\, F + \beta F(\alpha, \beta + 1, \gamma) - (\gamma - 1)\, F(\alpha, \beta, \gamma - 1)$

[13] $0 = \gamma(1 - x)\, F - \gamma F(\alpha, \beta - 1, \gamma) + (\gamma - \alpha)x\, F(\alpha, \beta, \gamma + 1)$

[14] $0 = (\beta - 1 - (\gamma - \alpha - 1)x)\, F + (\gamma - \beta)\, F(\alpha, \beta - 1, \gamma) - (\gamma - 1)(1 - x)\, F(\alpha, \beta, \gamma - 1)$

[15] $0 = \gamma(\gamma - 1 - (2\gamma - \alpha - \beta - 1)x)\, F + (\gamma - \alpha)(\gamma - \beta)x\, F(\alpha, \beta, \gamma + 1) - \gamma(\gamma - 1)(1 - x)\, F(\alpha, \beta, \gamma - 1)$

8.

Ecce iam demonſtrationem harum formularum. Statuendo

$$\frac{(\alpha+1)(\alpha+2)\ldots(\alpha+m-1)\,\beta(\beta+1)\ldots\ldots(\beta+m-2)}{1\,.\,2\,.\,3\ldots\ldots m\,.\,\gamma(\gamma+1)\ldots\ldots(\gamma+m-1)}=M$$

erit coëfficiens poteſtatis x^m

in F . . . . $\alpha(\beta+m-1)\,M$

in $F(\alpha,\beta-1,\gamma)$ . . $\alpha(\beta-1)\,M$

in $F(\alpha+1,\beta,\gamma)$ . . $(\alpha+m)(\beta+m-1)\,M$

in $F(\alpha,\beta,\gamma-1)$ . . $\dfrac{\alpha(\beta+m-1)(\gamma+m-1)\,M}{\gamma-1}$

coëfficiens autem poteſtatis x^{m-1} in $F(\alpha+1,\beta,\gamma)$, ſeu coëfficiens poteſtatis x^m in $x\,F(\alpha+1,\beta,\gamma)$

$$=m(\gamma+m-1)\,M$$

Hinc ſtatim demanat veritas formularum 5 et 3; permutando α cum β, oritur ex 5 formula 12, atque ex his duabus per eliminationem 2. Perinde per eandem permutationem ex 3 oritur 6; ex 6 et 12 combinatis oritur 9, hinc per permutationem 14, quibus combinatis habetur 7; denique ex 2 et 6 eruitur 1, atque hinc permutando 10. Formula 8 ſimili modo vt ſupra formulae 5 et 3, e conſideratione coëfficientium deriuari poteſt (eodemque modo ſi placeret *omnes* 15 formulae erui poſſent), vel elegantius ex iam notis ſequenti modo. Mutando in formula 5 elementum α in $\alpha-1$, atque γ in $\gamma+1$, prodit

$$0=(\gamma-\alpha+1)\;F(\alpha-1,\beta,\gamma+1)+(\alpha-1)\;F(\alpha,\beta,\gamma+1)-\gamma F(\alpha-1,\beta,\gamma)$$

Mutando vero in formula 9 tantummodo γ in $\gamma+1$, fit

$$0=(\alpha-1-(\gamma-\beta)x)\;F(\alpha,\beta,\gamma+1)+(\gamma-\alpha+1)\;F(\alpha-1,\beta,\gamma+1)-\gamma(1-x)\,F(\alpha,\beta,\gamma)$$

E ſubtractione harum formularum ſtatim oritur 8, atque hinc per permutationem 13. Ex 1 et 8 prodit 4, hincque permutando 11. Denique ex 8 et 9 deducitur 15.

9.

Si $\alpha'-\alpha$, $\beta'-\beta$, $\gamma'-\gamma$, nec non $\alpha''-\alpha$, $\beta''-\beta$, $\gamma''-\gamma$ ſunt numeri integri (poſitiui ſeu negatiui), a functione $F(\alpha,\beta,\gamma)$ ad functionem $F(\alpha',\beta',\gamma')$, et perinde ab hac vsque ad functionem $F(\alpha'',\beta'',\gamma'')$ tranſire licet per ſeriem ſimilium functionum, ita vt quaelibet contigua

gua fit antecedenti et confequenti, mutando fcilicet primo elementum vnum e. g. α continuo vnitate, donec a $F(\alpha, \beta, \gamma)$ peruentum fit ad $F(\alpha', \beta, \gamma)$, dein mutando elementum fecundum donec peruentum fit ad $F(\alpha', \beta', \gamma)$, denique mutando elementum tertium donec peruentum fit ad $F(\alpha', \beta', \gamma')$, et perinde ab hac vsque ad $F(\alpha'', \beta'', \gamma'')$. Quum itaque per art. 7 habeantur aequationes lineares inter functionem primam, fecundam atque tertiam, et generaliter inter ternas quascunque confequentes huius feriei, facile perfpicitur, hinc per eliminationem deduci poffe aequationem linearem inter functiones $F(\alpha, \beta, \gamma)$, $F(\alpha', \beta', \gamma')$, $F(\alpha'', \beta'', \gamma'')$, ita vt generaliter loquendo e duabus functionibus, quarum tria elementa prima numeris integris differunt, quamlibet aliam functionem eadem proprietate gaudentem deriuare liceat, fiquidem elementum quartum idem maneat. Ceterum hic nobis fufficit, hanc veritatem infignem generaliter ftabiliuiffe, neque hic compendiis immoramur, per quae operationes ad hunc finem neceffariae quam breuiffimae reddantur.

10.

Propofitae fint e. g. functiones $F(\alpha, \beta, \gamma)$, $F(\alpha+1, \beta+1, \gamma+1)$, $F(\alpha+2, \beta+2, \gamma+2)$, inter quas aequationem linearem inuenire oporteat. Iungamus ipfas per functiones contiguas fequenti modo:

$F(\alpha, \beta, \gamma) = F$

$F(\alpha+1, \beta, \gamma) = F'$

$F(\alpha+1, \beta+1, \gamma) = F''$

$F(\alpha+1, \beta+1, \gamma+1) = F'''$

$F(\alpha+2, \beta+1, \gamma+1) = F^{\text{IV}}$

$F(\alpha+2, \beta+2, \gamma+1) = F^{\text{V}}$

$F(\alpha+2, \beta+2, \gamma+2) = F^{\text{VI}}$

Habemus itaque quinque aequationes lineares (e formulis 6, 13, art 7):

I. $0 = (\gamma-\alpha-1)F - (\gamma-\alpha-1-\beta)F' - \beta(1-x)F''$

II. $0 = \gamma F' - \gamma(1-x)F'' - (\gamma-\alpha-1)xF'''$

III. $0 = \gamma F'' - (\gamma-\alpha-1)F''' - (\alpha+1)F^{\text{IV}}$

IV. $0 = (\gamma-\alpha-1)F''' - (\gamma-\alpha-2-\beta)F^{\text{IV}} - (\beta+1)(1-x)F^{\text{V}}$

V. $0 = (\gamma+1)F^{\text{IV}} - (\gamma+1)(1-x)F^{\text{V}} - (\gamma-\alpha-1)xF^{\text{VI}}$

Ex I et II prodit, eliminando F',

VI. $0 = \gamma F - \gamma(1-x)F'' - (\gamma-\alpha-\beta-1)xF'''$

Hinc atque ex III, eliminando F''

VII. $0 = \gamma F - (\gamma-\alpha-1-\beta x)F''' - (\alpha+1)(1-x)F^{\text{IV}}$

Porro

Porro ex IV atque V, eliminando F^{v}

VIII. $0 = (\gamma + 1) F''' - (\gamma + 1) F^{\text{iv}} + (\beta + 1) x F^{\text{vi}}$

Hinc atque ex VII, eliminando F^{iv},

IX. $0 = \gamma(\gamma + 1) F - (\gamma + 1)(\gamma - (\alpha + \beta + 1)x) F''' - (\alpha + 1)(\beta + 1) x (1 - x) F^{\text{vi}}$

11.

Si omnes relationes inter ternas functiones $F(\alpha, \beta, \gamma)$, $F(\alpha + \lambda, \beta + \mu, \gamma + \nu)$, $F(\alpha + \lambda', \beta + \mu', \gamma + \nu')$, in quibus $\lambda, \mu, \nu, \lambda', \mu', \nu'$ vel $= 0$ vel $= +1$ vel $= -1$, exhaurire vellemus, formularum multitudo vsque ad 325 ascenderet. Haud inutilis foret talis collectio, saltem simpliciorum ex his formulis: hoc vero loco sufficiat, paucas tantummodo apposuisse, quas vel ex formulis art. 7, vel si magis placet, simili modo vt duae priores ex illis in art. 8 erutae sunt, quiuis nullo negotio sibi demonstrare poterit.

[16] $F(\alpha, \beta, \gamma) - F(\alpha, \beta, \gamma - 1) = -\frac{\alpha\beta x}{\gamma(\gamma - 1)} F(\alpha + 1, \beta + 1, \gamma + 1)$

[17] $F(\alpha, \beta + 1, \gamma) - F(\alpha, \beta, \gamma) = \frac{\alpha x}{\gamma} F(\alpha + 1, \beta + 1, \gamma + 1)$

[18] $F(\alpha + 1, \beta, \gamma) - F(\alpha, \beta, \gamma) = \frac{\beta x}{\gamma} F(\alpha + 1, \beta + 1, \gamma + 1)$

[19] $F(\alpha, \beta + 1, \gamma + 1) - F(\alpha, \beta, \gamma) = \frac{\alpha(\gamma - \beta)x}{\gamma(\gamma + 1)} F(\alpha + 1, \beta + 1, \gamma + 2)$

[20] $F(\alpha + 1, \beta, \gamma + 1) - F(\alpha, \beta, \gamma) = \frac{\beta(\gamma - \alpha)x}{\gamma(\gamma + 1)} F(\alpha + 1, \beta + 1, \gamma + 2)$

[21] $F(\alpha - 1, \beta + 1, \gamma) - F(\alpha, \beta, \gamma) = \frac{(\alpha - \beta - 1)x}{\gamma} F(\alpha, \beta + 1, \gamma + 1)$

[22] $F(\alpha + 1, \beta - 1, \gamma) - F(\alpha, \beta, \gamma) = \frac{(\beta - \alpha - 1)x}{\gamma} F(\alpha + 1, \beta, \gamma + 1)$

[23] $F(\alpha - 1, \beta + 1, \gamma) - F(\alpha + 1, \beta - 1, \gamma) = \frac{(\alpha - \beta)x}{\gamma} F(\alpha + 1, \beta + 1, \gamma + 1)$

SECTIO

SECTIO SECVNDA.

Fractiones continuae.

12.

Designando

$$\frac{F(\alpha,\beta+1,\gamma+1,x)}{F(\alpha,\beta,\gamma,x)} \text{ per } G(\alpha,\beta,\gamma,x)$$

fit

$$\frac{F(\alpha+1,\beta,\gamma+1,x)}{F(\alpha,\beta,\gamma,x)} = \frac{F(\beta,\alpha+1,\gamma+1,x)}{F(\beta,\alpha,\gamma,x)} = G(\beta,\alpha,\gamma,x)$$

et proin, diuidendo aequationem 19 per $F(\alpha,\beta+1,\gamma+1,x)$,

$$1-\frac{1}{G(\alpha,\beta,\gamma,x)} = \frac{\alpha(\gamma-\beta)}{\gamma(\gamma+1)}x\ G(\beta+1,\alpha,\gamma+1,x)$$

siue

$$[24]\quad G(\alpha,\beta,\gamma,x) = \cfrac{1}{1-\cfrac{\alpha(\gamma-\beta)}{\gamma(\gamma+1)}x\ G(\beta+1,\alpha,\gamma+1,x)}$$

et quum perinde fiat

$$G(\beta+1,\alpha,\gamma+1,x) = \cfrac{1}{1-\cfrac{(\beta+1)(\gamma+1-\alpha)}{(\gamma+1)(\gamma+2)}x\ G(\alpha+1,\beta+1,\gamma+2,x)}$$

etc., resultabit pro $G(\alpha,\beta,\gamma,x)$ fractio continua

$$[25]\quad \frac{F(\alpha,\beta+1,\gamma+1,x)}{F(\alpha,\beta,\gamma,x)} = \cfrac{1}{1-\cfrac{ax}{1-\cfrac{bx}{1-\cfrac{cx}{1-\cfrac{dx}{1-\text{etc.}}}}}}$$

vbi

$$a = \frac{\alpha(\gamma-\beta)}{\gamma(\gamma+1)},\quad b = \frac{(\beta+1)(\gamma+1-\alpha)}{(\gamma+1)(\gamma+2)}$$

$$c = \frac{(\alpha+1)(\gamma+1-\beta)}{(\gamma+2)(\gamma+3)},\quad d = \frac{(\beta+2)(\gamma+2-\alpha)}{(\gamma+3)(\gamma+4)}$$

$e =$

$$e = \frac{(\alpha+2)(\gamma+2-\beta)}{(\gamma+4)(\gamma+5)}, \quad f = \frac{(\beta+3)(\gamma+3-\alpha)}{(\gamma+5)(\gamma+6)}$$

etc, cuius lex progreſſionis obuia eſt.

Porro ex aequationibus 17, 18, 21, 22 ſequitur

$$[26] \quad \frac{F(\alpha,\beta+1,\gamma,x)}{F(\alpha,\beta,\gamma,x)} = \frac{1}{1-\frac{\alpha x}{\gamma}G(\beta+1,\alpha,\gamma,x)}$$

$$[27] \quad \frac{F(\alpha+1,\beta,\gamma,x)}{F(\alpha,\beta,\gamma,x)} = \frac{1}{1-\frac{\beta x}{\gamma}G(\alpha+1,\beta,\gamma,x)}$$

$$[28] \quad \frac{F(\alpha-1,\beta+1,\gamma,x)}{F(\alpha,\beta,\gamma,x)} = \frac{1}{1-\frac{(\alpha-\beta-1)x}{\gamma}G(\beta+1,\alpha-1,\gamma,x)}$$

$$[29] \quad \frac{F(\alpha+1,\beta-1,\gamma,x)}{F(\alpha,\beta,\gamma,x)} = \frac{1}{1-\frac{(\beta-\alpha-1)x}{\gamma}G(\alpha+1,\beta-1,\gamma,x)}$$

vnde ſubſtitutis pro functione G eius valoribus in fractionibus continuis, totidem fractiones continuae nouae prodeunt.

Ceterum ſponte patet, fractionem continuam in formula 25 abrumpi, ſi e numeris $\alpha, \beta, \gamma-\alpha, \gamma-\beta$ aliquis fuerit integer negatiuus, alioquin vero in infinitum excurrere.

13.

Fractiones continuae in art. praec. erutae maximi ſunt momenti, aſſerique poteſt, vix vllas fractiones continuas ſecundum legem obviam progredientes ab analyſtis hactenus erutas eſſe, quae ſub noſtris tamquam caſus ſpeciales non ſint contentae. Imprimis memorabilis eſt caſus is, vbi in formula 25 ſtatuitur $\beta=0$, vnde $F(\alpha,\beta,\gamma,x)=1$, adeoque, ſcribendo $\gamma-1$ pro γ

$$[30] \quad F(\alpha,1,\gamma) = 1+\frac{\alpha}{\gamma}x+\frac{\alpha(\alpha+1)}{\gamma(\gamma+1)}xx+\frac{\alpha(\alpha+1)(\alpha+2)}{\gamma(\gamma+1)(\gamma+2)}x^3+\text{etc.}$$

$$= \frac{1}{1-ax}$$

$$= \cfrac{1}{1-\cfrac{ax}{1-\cfrac{bx}{1-\cfrac{cx}{1-\cfrac{dx}{1-\text{etc.}}}}}}$$

vbi

$$a = \frac{\alpha}{\gamma}, \qquad b = \frac{\gamma-\alpha}{\gamma(\gamma+1)}$$

$$c = \frac{(\alpha+1)\gamma}{(\gamma+1)(\gamma+2)}, \quad d = \frac{2(\gamma+1-\alpha)}{(\gamma+2)(\gamma+3)}$$

$$e = \frac{(\alpha+2)(\gamma+1)}{(\gamma+3)(\gamma+4)}, \quad f = \frac{3(\gamma+2-\alpha)}{(\gamma+4)(\gamma+5)}$$

etc.

14.

Operae pretium erit, quosdam casus speciales huc adscripsisse. Ex formula I art. 5 sequitur, statuendo $t = 1$, $\beta = 1$

$$[31] \quad (1+u)^n = \cfrac{1}{1-\cfrac{nu}{1+\cfrac{\frac{n+1}{2}u}{1-\cfrac{\frac{n-1}{2.3}u}{1+\cfrac{\frac{2(n+2)}{3.4}u}{1-\frac{2(n-2)}{4.5}u \text{ etc.}}}}}}$$

E formulis VI, VII art. 5 sequitur

$$[32] \quad \log(1+t) = \cfrac{t}{1+\cfrac{\frac{1}{2}t}{1+\cfrac{\frac{1}{6}t}{1+\cfrac{\frac{2}{6}t}{1+\cfrac{\frac{2}{10}t}{1+\cfrac{\frac{3}{10}t}{1+\frac{3}{14}t \text{ etc.}}}}}}} \qquad [33]$$

$$[33]\ \log\frac{1+t}{1-t}=\cfrac{2t}{1-\cfrac{\frac{1}{3}tt}{1-\cfrac{\frac{2.2}{3.5}tt}{1-\cfrac{\frac{3.3}{5.7}tt}{1-\frac{4.4}{7.9}tt\quad\text{etc.}}}}}$$

Mutando hic signa — in + prodit fractio continua pro arc. tang t

Porro habemus

$$[34]\ e^t=\cfrac{1}{1-\cfrac{t}{1+\cfrac{\frac{1}{2}t}{1-\cfrac{\frac{1}{6}t}{1+\cfrac{\frac{1}{6}t}{1-\cfrac{\frac{1}{10}t}{1+\frac{1}{10}t\quad\text{etc.}}}}}}}$$

$$[35]\ t=\cfrac{\sin t\cos t}{1-\cfrac{\frac{1.2}{1.3}\sin t^2}{1-\cfrac{\frac{1.2}{3.5}\sin t^2}{1-\cfrac{\frac{3.4}{5.7}\sin t^2}{1-\cfrac{\frac{3.4}{7.9}\sin t^2}{1-\frac{5.6}{9.11}\sin t^2\quad\text{etc.}}}}}}$$

Statuendo $\alpha=3$, $\gamma=\frac{3}{2}$, e formula 30 sponte sequitur fractio continua in *Theoria motus corporum coelestium* p. 97 proposita. Ibidem duae aliae fractiones continuae prolatae sunt, quarum euolutionem hacce occasione supplere visum est. Statuendo

$Q=1-$

$$Q = 1 - \cfrac{\frac{5.8}{7.9}x}{1 - \cfrac{\frac{1.4}{9.11}x}{1 - \frac{7.10}{11.13}x \quad \text{etc.}}}$$

fit l. c. $x - \xi = \dfrac{x}{1 + \dfrac{2x}{35Q}} = \dfrac{xQ}{Q + \frac{2}{35}x}$, adeoque

$$\xi = \frac{\frac{2}{35}xx}{Q + \frac{2}{35}x}$$

quae eſt formula prior: poſterior ſequenti modo eruitur. Statuendo

$$R = 1 - \cfrac{\frac{1.4}{7.9}x}{1 - \cfrac{\frac{5.8}{9.11}x}{1 - \cfrac{\frac{3.6}{11.13}x}{1 - \frac{7.10}{13.15}x \quad \text{etc.}}}}$$

erit per formulam 25

$\frac{1}{R} = G(\frac{1}{2}, \frac{3}{2}, \frac{7}{2}, x)$, atque $\frac{1}{Q} = G(\frac{5}{2}, -\frac{1}{2}, \frac{7}{2}, x)$

Hinc

$RF(\frac{1}{2}, \frac{5}{2}, \frac{9}{2}, x) = F(\frac{1}{2}, \frac{3}{2}, \frac{7}{2}, x)$

$QF(\frac{5}{2}, \frac{1}{2}, \frac{9}{2}, x) = F(\frac{5}{2}, -\frac{1}{2}, \frac{7}{2}, x)$

ſiue permutando elementum primum cum ſecundo

$QF(\frac{1}{2}, \frac{5}{2}, \frac{9}{2}, x) = F(-\frac{1}{2}, \frac{5}{2}, \frac{7}{2}, x)$

Sed per aequationem 21 habemus

$F(-\frac{1}{2}, \frac{5}{2}, \frac{7}{2}, x) - F(\frac{1}{2}, \frac{3}{2}, \frac{7}{2}, x = -\frac{4}{7}x\, F(\frac{1}{2}, \frac{5}{2}, \frac{9}{2}, x)$

vnde fit $Q = R - \frac{4}{7}x$, quo valore in formula ſupra data ſubſtituto prodit

$\xi =$

$$\xi = \frac{\frac{2}{35}xx}{R - \frac{18}{35}x}$$

quae eſt formula poſterior.

Statuendo in formula 30, $\alpha = \frac{m}{n}$, $x = -\gamma n t$, fit pro valore infinite magno ipſius γ

[36] $F(\frac{m}{n}, 1, \gamma, -\gamma nt) = 1 - mt + m(m+n)tt - m(m+n)(m+2n)t^3 +$ etc.

$$= \cfrac{1}{1 + \cfrac{mt}{1 + \cfrac{nt}{1 + \cfrac{(m+n)t}{1 + \cfrac{2nt}{1 + \cfrac{(m+2n)t}{1 + 3nt \quad \text{etc.}}}}}}}$$

SECTIO TERTIA.

De ſumma ſeriei noſtrae ſtatuendo elementum quartum $= 1$, *vbi ſimul quaedam aliae functiones transſcendentes diſcutiuntur.*

15.

Quoties elementa α, β, γ omnia ſunt quantitates poſitiuae, omnes coëfficientes poteſtatum elementi quarti x poſitiui euadunt: quoties vero ex illis elementis vnum alterumue negatiuum eſt, ſaltem inde ab aliqua poteſtate x^m omnes coëfficientes eodem ſigno affecti erunt, ſi modo m accipitur maior quam valor abſolutus elementi negatiui maximi. Porro hinc ſponte patet, ſeriei ſummam pro $x = 1$ finitam eſſe non poſſe, niſi coëfficientes ſaltem poſt certum terminum in infinitum decreſcant, vel, vt ſecundum morem analyſtarum loquamur, niſi coëfficiens termini x^∞ fit $= 0$. Oſtendemus autem, et quidem, in gratiam eorum qui methodis rigoroſis antiquorum geometrarum fauent, omni rigore,

primo

primo, coëfficientes (siquidem series non abrumpatur), in infinitum crescere, quoties fuerit $\alpha + \beta - \gamma - 1$ quantitas positiua.

secundo, coëfficientes versus limitem finitum continuo conuergere, quoties fuerit $\alpha + \beta - \gamma - 1 = 0$.

tertio, coëfficientes in infinitum decrescere, quoties fuerit $\alpha + \beta - \gamma - 1$ quantitas negatiua.

quarto, summam seriei nostrae pro $x = 1$, non obstante conuergentia in casu tertio, infinitam esse, quoties fuerit $\alpha + \beta - \gamma$ quantitas positiua vel $= 0$.

quinto, summam vero *finitam* esse, quoties $\alpha + \beta - \gamma$ fuerit quantitas negatiua.

16.

Hanc disquisitionem generalius adaptabimus seriei infinitae M, M', M'', M''' etc ita formatae, vt quotientes $\frac{M'}{M}$, $\frac{M''}{M'}$, $\frac{M'''}{M''}$ etc. resp. sint valores fractionis

$$\frac{t^\lambda + At^{\lambda-1} + Bt^{\lambda-2} + Ct^{\lambda-3} + \text{ etc.}}{t^\lambda + at^{\lambda-1} + bt^{\lambda-2} + ct^{\lambda-3} + \text{ etc.}}$$

pro $t = m$, $t = m + 1$, $t = m + 2$ etc. Breuitatis caussa huius fractionis numeratorem per P, denominatorem per p denotabimus: praeterea supponemus, P, p non esse identicas, siue differentias $A - a$, $B - b$, $C - c$ etc. non omnes simul euanescere.

I. Quoties e differentiis $A - a$, $B - b$, $C - c$ etc. prima quae non euanescit est positiua, assignari poterit limes aliquis l, quem simulac egressus est valor ipsius t, valores functionum P et p certo semper euadent positiui, atque $P > p$. Manifestum est, hoc euenire, si pro l accipiatur radix maxima realis aequationis $p(P - p) = 0$; si vero haec aequatio nullas omnino radices reales habeat, proprietatem illam pro omnibus valoribus ipsius t locum habere. Quapropter in serie $\frac{M'}{M}$, $\frac{M''}{M'}$, $\frac{M'''}{M''}$ etc. saltem post certum interuallum (si non ab initio) omnes termini erunt positiui atque maiores vnitate; quodsi itaque nullus neque $= 0$ neque infinite magnus euadit, perspicuum est,

seriem M, M', M'', M''' etc si non ab initio tamen post certum interuallum omnes suos terminos eodem signo affectos continuoque crescentes habituram esse.

Eadem ratione, si e differentiis $A-a$, $B-b$, $C-c$ etc. prima quae non euanescit est negatiua, series M, M', M'', M''' etc. si non ab initio tamen post certum interuallum omnes suos terminos eodem signo affectos continuoque decrescentes habebit.

II. Si iam coëfficientes A, a sunt inaequales, termini seriei M, M', M'', M''' etc. vltra omnes limites siue in infinitum vel crescent vel decrescent, prout differentia $A-a$ est positiua vel negatiua: hoc ita demonstramus. Si $A-a$ est quantitas positiua, accipiatur numerus integer h ita, vt fiat $h(A-a)>1$, statuaturque $\frac{M^h}{m}=N$, $\frac{M'^h}{m+1}=N'$, $\frac{M''^h}{m+2}=N''$, $\frac{M'''^h}{m+3}=N'''$ etc., nec non $tP^h=Q$, $(t+1)p^h=q$. Tunc patet, $\frac{N'}{N}$, $\frac{N''}{N'}$, $\frac{N'''}{N''}$ etc. esse valores fractionis $\frac{Q}{q}$ ponendo $t=m$, $t=m+1$, $t=m+2$ etc., ipsas Q, q vero esse functiones algebraicas formae huius

$$Q=t^{\lambda h}+hAt^{\lambda h-1}+\text{etc.}$$
$$q=t^{\lambda h}+(ha+1)t^{\lambda h-1}+\text{etc.}$$

Quare quum per hyp. differentia $hA-(ha+1)$ sit quantitas positiua, termini seriei N, N', N'', N''' etc. si non ab initio tamen post certum interuallum continuo crescent (per I); hinc termini seriei mN, $(m+1)N'$, $(m+2)N''$, $(m+3)N'''$ etc. necessario vltra omnes limites crescent, et proin etiam termini seriei M, M', M'', M''' etc., quippe quorum potestates exponente h illis sunt aequales. *Q. E. P.*

Si $A-a$ est quantitas negatiua, accipere oportet integrum h ita, vt $h(a-A)$ fiat maior quam 1, vnde per ratiocinia similia termini seriei

$$mM^h,\ (m+1)M'^h,\ (m+2)M''^h,\ (m+3)M'''^h \quad \text{etc.}$$

post certum interuallum continuo decrescent. Quamobrem termini seriei M^h, M'^h, M''^h etc. adeoque etiam termini huius M, M', M'', M''' etc. necessario in infinitum decrescent. *Q. E. S.*

III. Si vero coëfficientes primi A, a sunt aequales, termini seriei M, M', M'', M''' etc. versus limitem finitum continuo conuergent, quod ita demonstramus. Supponamus primo, terminos seriei post certum interuallum continuo crescere, siue e differentiis $B-b$, $C-c$ etc. primam quae non euanescat esse positiuam. Sit h integer talis vt $h+b-B$ fiat quantitas positiua, statuamusque

M

$$M\left(\frac{m}{m-1}\right)^h = N,\ M'\left(\frac{m+1}{m}\right)^h = N',\ M''\left(\frac{m+2}{m+1}\right)^h = N'' \text{ etc.}$$

atque $(tt-1)^h P = Q$, $t^{2h} p = q$, ita vt $\frac{N'}{N}$, $\frac{N''}{N'}$ etc. fint valores fractionis $\frac{Q}{q}$ ponendo $t = m$, $t = m+1$ etc. Quum itaque habeatur

$$Q = t^{\lambda+2h} + At^{\lambda+2h-1} + (B-h)\, t^{\lambda+2h-2} \text{ etc.}$$
$$q = t^{\lambda+2h} + At^{\lambda+2h-1} + bt^{\lambda+2h-2} \text{ etc.}$$

atque per hyp. $B-h-b$ fit quantitas negatiua, termini feriei N, N', N'', N''' etc. poft certum faltem interuallum continuo decrefcent, adeoque termini feriei M, M', M'', M''' etc., qui illis refp. femper funt minores, dum continuo crefcunt, tantummodo verfus limitem finitum conuergere poffunt. *Q. E. P.*

Si termini feriei M, M', M'', M''' etc. poft certum interuallum continuo decrefcunt, accipere oportet pro h integrum talem, vt $h+B-b$ fit quantitas pofitiua, euinceturque per ratiocinia prorfus fimilia, terminos feriei

$$M\left(\frac{m-1}{m}\right)^h,\quad M'\left(\frac{m}{m+1}\right)^h,\quad M''\left(\frac{m+1}{m+2}\right)^h \quad \text{etc.}$$

poft certum interuallum continuo crefcere, vnde termini feriei M, M', M'' etc., qui illis refp. femper funt maiores, dum continuo decrefcunt, neceffario tantummodo verfus limitem finitum decrefcere poffunt. *Q. E. S.*

IV. Denique quod attinet ad *fummam* feriei, cuius termini funt M, M', M'', M''' etc., in cafu eo vbi hi in infinitum decrefcunt, fupponamus primo $A-a$ cadere inter o et -1, fiue $A+1-a$ effe vel quantitatem pofitiuam vel $=0$. Sit h integer pofitiuus, arbitrarius in cafu eo vbi $A+1-a$ eft quantitas pofitiua, vel talis qui reddat quantitatem $h+m+A+B-b$ pofitiuam in cafu eo vbi $A+1-a=0$. Tunc erit

$$P(t-(m+h-1)) = t^{\lambda+1} + (A+1-m-h)t^{\lambda} + (B-A(m+h-1))\,t^{\lambda-1} \text{ etc.}$$

$$p(t-(m+h)) = t^{\lambda+1} + (a-m-h)t^{\lambda} + (b-a(m+h))t^{\lambda-1} \text{ etc.}$$

vbi vel $A+1-m-h-(a-m-h)$ erit quantitas pofitiua, vel, fi haec fit $=0$, faltem $B-A(m+h-1)-(b-a(m+h))$ pofitiua erit. Hinc (per I) pro quantitate t affignari poterit valor aliquis l, quem fimulac transgreffa eft, valores fractionis $\frac{P(t-(m+h-1))}{p(t-(m+h))}$

femper

semper fient positiui atque vnitate maiores. Sit n integer maior quam l simulque maior quam h, sintque termini seriei M, M', M'', M''' etc., qui respondent valoribus $t = m + n$, $t = m + n + 1$, $t = m + n + 2$ etc. hi N, N', N'', N''' etc. Erunt itaque $\frac{(n+1-h)N'}{(n-h)N}$, $\frac{(n+2-h)N''}{(n+1-h)N'}$, $\frac{(n+3-h)N'''}{(n+2-h)N''}$ etc. quantitates positiuae vnitate maiores, vnde $N' > \frac{(n-h)N}{n+1-h}$, $N'' > \frac{(n-h)N}{n+2-h}$, $N''' > \frac{(n-h)N}{n+3-h}$ etc., adeoque summa seriei $N + N' + N'' + N''' +$ etc. maior summa seriei

$$(n-h)N\left(\frac{1}{n-h} + \frac{1}{n+1-h} + \frac{1}{n+2-h} + \frac{1}{n+3-h} + \text{etc.}\right)$$

quotcunque termini colligantur. Sed posterior series, crescente terminorum numero in infinitum, omnes limites egreditur, quum summa seriei $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} +$ etc. quam infinitam esse constat etiam infinita maneat, si ab initio termini $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} +$ etc. $+ \frac{1}{n-1-h}$ rescindantur. Quare summa seriei $N + N' + N'' + N''' +$ etc., adeoque etiam summa huius $M + M' + M'' + M''' +$ etc., cuius pars est illa, vltra omnes limites crescit.

V. Quoties autem $A - a$ est quantitas negatiua absolute maior quam vnitas, summa seriei $M + M' + M'' + M''' +$ etc. in infinitum continuatae certo erit finita. Sit enim h quantitas positiua minor quam $a - A - 1$, demonstrabiturque per ratiocinia similia, assignari posse valorem aliquem l quantitatis t, vltra quem fractio $\frac{Pt}{p(t-h-1)}$ semper adipiscatur valores positiuos vnitate minores. Quodsi iam pro n accipitur numerus integer ipsis $l, m, h+1$ maior, terminique seriei M, M', M'', M''' etc., valoribus $t = n$, $t = n + 1$, $t = n + 2$ etc. respondentes, designantur per N, N', N'' etc., erit $N' < \frac{n-h-1}{n}$. N, $N'' < \frac{(n-h-1)(n-h)}{n(n+1)}$. N etc., adeoque summa seriei $N + N' + N'' +$ etc. quotcunque termini colligantur, minor producto ex N in summam totidem terminorum seriei

$$1 + \frac{n-h-1}{n} + \frac{(n-h-1)(n-h)}{n(n+1)} + \frac{(n-h-1)(n-h)(n-h+1)}{n(n+1)(n+2)}$$
etc.

Huius

Huius vero ſumma pro quolibet terminorum numero facile aſſignari poteſt; eſt ſcilicet

terminus primus $= \frac{n-1}{h} - \frac{n-h-1}{h}$

ſumma duorum terminorum $= \frac{n-1}{h} - \frac{(n-h-1)\,(n-h)}{hn}$

ſumma trium terminorum $= \frac{n-1}{h} - \frac{(n-h-1)(n-h)(n-h+1)}{hn(n+1)}$

etc. et quum pars altera (per II) formet ſeriem vltra omnes limites decreſcentem, ſumma illa in infinitum continuata ſtatui debet $= \frac{n-1}{h}$. Hinc $N + N' + N''$ etc. in infinitum continuata ſemper manebit minor quam $\frac{N(n-1)}{h}$, et proin $M + M' + M''$ etc. certo ad ſummam finitam conuerget. Q. E. D.

VI. Vt ea, quae generaliter de ſerie M, M', M'' etc. demonſtravimus, ad coëfficientes poteſtatum x^m, x^{m+1}, x^{m+2} etc. in ſerie $F(\alpha, \beta, \gamma, x)$, applicentur, ſtatuere oportebit $\lambda = 2$, $A = \alpha + \beta$, $B = \alpha\beta$, $a = \gamma + 1$, $b = \gamma$, vnde quinque aſſertiones in art. praec. propoſitae ſponte demanant.

17.

Disquiſitio itaque de indole ſummae ſeriei $F(\alpha, \beta, \gamma, 1)$ natura ſua reſtringitur ad caſum, quo $\gamma - \alpha - \beta$ eſt quantitas poſitiua, vbi illa ſumma ſemper exhibet quantitatem finitam. Praemittimus autem obſeruationem ſequentem. Si coëfficientes ſeriei $1 + ax + bxx + cx^3 +$ etc. $= S$ inde a certo termino vltra omnes limites decreſcunt, productum

$$(1-x)S = 1 + (a-1)x + (b-a)xx + (c-b)x^3 + \text{etc.}$$

pro $x = 1$ ſtatuere oportet $= 0$, etiamſi ſumma ipſius ſeriei S infinite magna euadat. Quoniam enim collectis duobus terminis ſumma fit $= a$, collectis tribus $= b$, collectis quatuor $= c$ etc., limes ſummae in infinitum continuatae eſt $= 0$. Quoties itaque $\gamma - \alpha - \beta$ eſt quantitas poſitiua, ſtatuere oportet $(1-x)\,F(\alpha, \beta, \gamma - 1, x) = 0$ pro $x = 1$, vnde per aequationem 15 art. 7 habebimus

$$0 = \gamma\,(\alpha + \beta - \gamma)\,F(\alpha, \beta, \gamma, 1) + (\gamma - \alpha)(\gamma - \beta)\,F(\alpha, \beta, \gamma + 1, 1), \text{ ſiue}$$

[37]

[37] $F(\alpha,\beta,\gamma,1)=\frac{(\gamma-\alpha)(\gamma-\beta)}{\gamma(\gamma-\alpha-\beta)}\,F(\alpha,\beta,\gamma+1,1)$

Quare quum perinde fiat

$$F(\alpha,\beta,\gamma+1,1)=\frac{(\gamma+1-\alpha)(\gamma+1-\beta)}{(\gamma+1)(\gamma+1-\alpha-\beta)}\,F(\alpha,\beta,\gamma+2,1)$$

$$F(\alpha,\beta,\gamma+2,1)=\frac{(\gamma+2-\alpha)(\gamma+2-\beta)}{(\gamma+2)(\gamma+2-\alpha-\beta)}\,F(\alpha,\beta,\gamma+3,1)$$

et sic porro, erit generaliter, k denotante integrum positiuum quemcunque

$F(\alpha,\beta,\gamma,1)$ aequalis producto ex $F(\alpha,\beta,\gamma+k,1)$
in $(\gamma-\alpha)(\gamma+1-\alpha)(\gamma+2-\alpha)\ldots(\gamma+k-1-\alpha)$
in $(\gamma-\beta)(\gamma+1-\beta)(\gamma+2-\beta)\ldots(\gamma+k-1-\beta)$
diuiso per productum
ex $\gamma(\gamma+1)(\gamma+2)\ldots(\gamma+k-1)$
in $(\gamma-\alpha-\beta)(\gamma+1-\alpha-\beta)(\gamma+2-\alpha-\beta)\ldots(\gamma+k-1-\alpha-\beta)$

18.

Introducamus abhinc sequentem notationem:

[38] $\Pi(k,z)=\frac{1\cdot2\cdot3\ldots k}{(z+1)(z+2)(z+3)\ldots(z+k)}\,k^z$

vbi k natura sua subintelligitur designare integrum positiuum, qua restrictione $\Pi(k,z)$ exhibet functionem duarum quantitatum k, z prorsus determinatam. Hoc modo facile intelligetur, theorema in fine art. praec. propositum ita exhiberi posse

[39] $F(\alpha,\beta,\gamma,1)=\frac{\Pi(k,\gamma-1).\,\Pi(k,\gamma-\alpha-\beta-1)}{\Pi(k,\gamma-\alpha-1).\,\Pi(k,\gamma-\beta-1)}.\,F(\alpha,\beta,\gamma+k,1)$

19.

Operae pretium erit, indolem functionis $\Pi(k,z)$ accuratius perpendere. Quoties z est integer negatiuus, functio manifesto valorem infinite magnum obtinet, simulac ipsi k tribuitur valor satis magnus. Pro valoribus integris ipsius z non negatiuis autem habemus

$\Pi(k,0)=1$

$$\Pi(k,1)=\frac{1}{1+\frac{1}{k}}$$

$\Pi(k,2)$

$$\Pi(k,2) = \frac{1 \cdot 2}{(1+\frac{1}{k})(1+\frac{2}{k})}$$

$$\Pi(k,3) = \frac{1 \cdot 2 \cdot 3}{(1+\frac{1}{k})(1+\frac{2}{k})\,(+\frac{3}{k})}$$

etc. fiue generaliter

[40] $$\Pi(k,z) = \frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \ldots\ldots z}{(1+\frac{1}{k})(1+\frac{2}{k})(1+\frac{3}{k})\ldots.(1+\frac{z}{k})}$$

Generaliter autem pro *quouis* valore ipfius z habemus

[41] $$\Pi(k,z+1) = \Pi(k,z) \cdot \frac{1+z}{1+\frac{1+z}{k}}$$

[42] $$\Pi(k+1,z) = \Pi(k,z) \cdot \left\{\frac{(1+\frac{1}{k})^{z+1}}{1+\frac{1+z}{k}}\right\}$$

adeoque, quum $\Pi(1,z) = \frac{1}{z+1}$,

[43] $$\Pi(k,z) = \frac{1}{z+1} \cdot \frac{2^{z+1}}{1^z.(2+z)} \cdot \frac{3^{z+1}}{2^z(3+z)} \cdot \frac{4^{z+1}}{3^z(4+z)} \cdots \frac{k^{z+1}}{(k-1)^z(k+z)}$$

20.

Imprimis vero attentione dignus eft *limes*, ad quem pro valore dato ipfius z functio $\Pi(k,z)$ continuo conuerget, dum k in infinitum crefcit. Sit primo h valor finitus ipfius k maior quam z, patetque, fi k transire fupponatur ex h in $h+1$, logarithmum ipfius $\Pi(k,z)$ accipere incrementum quod per feriem conuergentem fequentem exprimatur

$$\frac{z(1+z)}{2(h+1)^2} + \frac{z(1-zz)}{3(h+1)^3} + \frac{z(1+z^3)}{4(h+1)^4} + \frac{z(1-z^4)}{5(h+1)^5} + \text{etc.}$$

Si itaque k e valore h transit in $h+n$, logarithmus ipfius $\Pi(k,z)$ accipiet incrementum

$$\tfrac{1}{2}z(1+z)\left(\frac{1}{(h+1)^2}+\frac{1}{(h+2)^2}+\frac{1}{(h+3)^2}+\text{etc.}+\frac{1}{(h+n)^2}\right)$$
$$+\tfrac{1}{3}z(1-zz)\left(\frac{1}{(h+1)^3}+\frac{1}{(h+2)^3}+\frac{1}{(h+3)^3}+\text{etc.}+\frac{1}{(h+n)^3}\right)$$
$$+\tfrac{1}{4}z(1+z^3)\left(\frac{1}{(h+1)^4}+\frac{1}{(h+2)^4}+\frac{1}{(h+3)^4}+\text{etc.}+\frac{1}{(h+n)^4}\right)$$
$$+\text{ etc.}$$

quod femper finitum manere, etiamfi n in infinitum crefcat, facile demonftrari poteft. Quare nifi iam in $\Pi(h, z)$ factor infinitus affuerit, i. e. nifi z fit numerus integer negatiuus, limes ipfius $\Pi(k, z)$ pro $k = \infty$ certo erit quantitas finita. Manifefto itaque $\Pi(\infty, z)$ tantummodo a z pendet, fiue functionem ipfius z ex affe determinatam exhibet, quae abhinc fimpliciter per Πz denotabitur. Definimus itaque functionem Πz per valorem producti

$$\frac{1\,.\,2\,.\,3\,.....\,k\,.\,k^z}{(z+1)(z+2)(z+3)....(z+k)}$$

pro $k = \infty$, aut fi mauis per limitem producti infiniti

$$\frac{1}{z+1}\cdot\frac{2^{z+1}}{1^z(2+z)}\cdot\frac{3^{z+1}}{2^z(3+z)}\cdot\frac{4^{z+1}}{3^z(4+z)}\text{ etc.}$$

21.

Ex aequatione 41 ftatim fequitur aequatio fundamentalis

[44] $\Pi(z+1) = (z+1)\,\Pi z$

vnde generaliter, defignante n integrum pofitiuum quemcunque

[45] $\Pi(z+n) = (z+1)(z+2)(z+3)\,.....\,(z+n)\,\Pi z$

Pro valore integro negatiuo ipfius z erit valor functionis Πz infinite magnus; pro valoribus integris non negatiuis habemus

$\Pi 0 = 1$
$\Pi 1 = 1$
$\Pi 2 = 2$
$\Pi 3 = 6$
$\Pi 4 = 24$ etc.

atque generaliter

[46] $\Pi z = 1\,.\,2\,.\,3\,....\,z$

Sed male haec proprietas functionis noftrae tamquam ipfius definitio venditaretur, quippe quae natura fua ad valores integros reftringitur, et praeter functionem noftram infinitis aliis (e. g $\cos 2\pi z.\,\Pi z$,

cof

$\cos \pi z^{2n} \Pi z$ etc., denotante π femiperipheriam circuli cuius radius $= 1$) communis eft.

22.

Functio $\Pi(k, z)$, etiamfi generalior videatur quam Πz, tamen abhinc nobis fuperflua erit, quum facile ad pofteriorem reducatur. Colligitur enim e combinatione aequationum 38, 45, 46

$$[47] \quad \Pi(k, z) = \frac{k^z \, \Pi k . \Pi z}{\Pi(k+z)}$$

Ceterum nexus harum functionum cum iis quas clar. Kramp *facultates numericas* nominauit per fe obuius eft. Scilicet facultas numerica quam hic auctor per $a^{b|c}$ defignat, in fignis noftris eft

$$= \frac{c^b \, b^{\frac{a}{c} - 1} \, \Pi b}{\Pi(b, \frac{a}{c} - 1)} = \frac{c^b \, \Pi(\frac{a}{c} + b - 1)}{\Pi(\frac{a}{c} - 1)}$$

Sed confultius videtur, functionem *unius* variabilis in analyfin introducere, quam functionem trium variabilium, praefertim quum hanc ad illam reducere liceat.

23.

Continuitas functionis Πz interrumpitur, quoties ipfius valor fit infinite magnus, i. e. pro valoribus integris negatiuis ipfius z. Erit itaque illa pofitiua a $z = -1$ vsque ad $z = \infty$, et quum pro vtroque limite Πz obtineat valorem infinite magnum, inter ipfos dabitur valor minimus, quem effe $= 0,8856024$ atque refpondere valori $z = 0,4616321$ inuenimus. Inter limites $z = -1$ et $z = -2$, valor functionis Πz fit negatiuus, inter $z = -2$ atque $z = -3$ iterum pofitiuus et fic porro, vti ex aequ. 44 fponte fequitur. Porro patet, fi omnes valores functionis Πz inter limites arbitrarios vnitate differentes e. g. a $z = 0$ vsque ad $z = 1$ pro notis habere liceat, valorem functionis pro quouis alio valore reali ipfius z adiumento aequationis 45 facile inde deduci poffe. Ad hunc finem conftruximus *tabulam*, ad calcem huius fectionis annexam, quae ad figuras viginti exhibet logarithmos briggicos functionis Πz, pro $z = 0$ vsque ad $z = 1$ per fingulas partes centefimas fumma cura computatos, vbi tamen monendum, figuram vltimam vigefimam interdum vna duabusue vnitatibus erroneam effe poffe.

24.

Quum limes functionis $F(\alpha, \beta, \gamma + k, 1)$, crescente k in infinitum, manifesto fit vnitas, aequatio 39 transit in hanc

$$[48] \quad F(\alpha, \beta, \gamma, 1) = \frac{\Pi(\gamma - 1) \,.\, \Pi(\gamma - \alpha - \beta - 1)}{\Pi(\gamma - \alpha - 1) \,.\, \Pi(\gamma - \beta - 1)}$$

quae formula exhibet solutionem completam quaestionis, quae obiectum huius sectionis constituit. Sponte hinc sequuntur aequationes elegantes:

$$[49] \quad F(\alpha, \beta, \gamma, 1) = F(-\alpha, -\beta, \gamma - \alpha - \beta, 1)$$

$$[50] \quad F(\alpha, \beta, \gamma, 1).\ F(-\alpha, \beta, \gamma - \alpha, 1) = 1$$

$$[51] \quad F(\alpha, \beta, \gamma, 1).\ F(\alpha, -\beta, \gamma - \beta, 1) = 1$$

in quarum prima γ, in secunda $\gamma - \beta$, in tertia $\gamma - \alpha$ debet esse quantitas positiua.

25.

Applicemus formulam 48 ad quasdam ex aequationibus art. 5. Formula XIII, statuendo $t = 90° = \frac{1}{2}\pi$, fit $\frac{1}{2}\pi = F(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{3}{2}, 1)$, siue aequiualet aequationi notae

$$\tfrac{1}{2}\pi = 1 + \frac{1 \,.\, 1}{2 \,.\, 3} + \frac{1 \,.\, 1 \,.\, 3}{2 \,.\, 4 \,.\, 5} + \frac{1 \,.\, 1 \,.\, 3 \,.\, 5}{2 \,.\, 4 \,.\, 6 \,.\, 7} + \text{etc.}$$

Quare quum per formulam 48 habeatur $F(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{3}{2}, 1) = \dfrac{\Pi\frac{1}{2} \,.\, \Pi(-\frac{1}{2})}{\Pi 0 \,.\, \Pi 0}$, atque sit $\Pi 0 = 1$, $\Pi\frac{1}{2} = \frac{1}{2}\Pi(-\frac{1}{2})$, fit $\pi = (\Pi(-\frac{1}{2}))^2$ siue

$$[52] \quad \Pi(-\tfrac{1}{2}) = \sqrt{\pi}$$

$$[53] \quad \Pi\tfrac{1}{2} = \tfrac{1}{2}\sqrt{\pi}$$

Formula XVI art. 5, quae aequiualet aequationi notae

$$\sin nt = n \sin t - \frac{n(nn-1)}{2 \,.\, 3} \sin t^3 + \frac{n(nn-1)(nn-9)}{2 \,.\, 3 \,.\, 4 \,.\, 5} \sin t^5 - \text{etc.}$$

atque generaliter pro quouis valore ipsius n locum habet, si modo t limites $-90°$ et $+90°$ non transgrediatur, dat pro $t = \frac{1}{2}\pi$,

$$\sin \frac{n\pi}{2} = \frac{n\Pi\frac{1}{2} \,.\, \Pi(-\frac{1}{2})}{\Pi(-\frac{1}{2}n) \,.\, \Pi\frac{1}{2}n}$$

vnde deducitur formula elegans

$$\Pi\tfrac{1}{2}n \,.\, \Pi(-\tfrac{1}{2}n) = \frac{\frac{1}{2}n\pi}{\sin\frac{1}{2}n\pi}, \text{ siue statuendo } n = 2z$$

$$[54]\ \Pi(-z)\,.\,\Pi(+z) = \frac{z\pi}{\sin z\pi}$$

$$[55]\ \Pi(-z)\,.\,\Pi(z-1) = \frac{\pi}{\sin z\pi}$$

nec non fcribendo $z+\frac{1}{2}$ pro z

$$[56]\ \Pi(-\tfrac{1}{2}+z)\,.\,\Pi(-\tfrac{1}{2}-z) = \frac{\pi}{\cos z\pi}$$

E combinatione formulae 54 cum definitione functionis Π fequitur, $\frac{z\pi}{\sin z\pi}$ effe limitem producti infiniti

$$\frac{(1\,.\,2\,.\,3\,.\,4\,\ldots\,k)^2}{(1-zz)(4-zz)(9-zz)\ldots(kk-zz)}$$

crefcente k in infinitum, adeoque

$$\sin z\pi = z\pi(1-zz)\left(1-\frac{zz}{4}\right)\left(1-\frac{zz}{9}\right) \text{ etc. in inf.}$$

fimilique modo ex 56 deducitur

$$\cos z\pi = (1-4zz)\left(1-\frac{4zz}{9}\right)\left(1-\frac{4zz}{25}\right) \text{ etc. in inf.}$$

formulae notiffimae, quae ab analyftis per methodos prorfus diuerfas erui folent.

26.

Defignante n numerum integrum, valor expreffionis

$$\frac{n^{nz}\,\Pi(k,z)\,.\,\Pi(k,z-\frac{1}{n})\,.\,\Pi(k,z-\frac{2}{n})\ldots\ldots\Pi(k,z-\frac{n-1}{n})}{\Pi(nk,nz)}$$

rite collectus inuenitur

$$= \frac{(1\,.\,2\,.\,3\,\ldots\,k)^n\,n^{nk}}{1\,.\,2\,.\,3\,\ldots\,nk\,.\,k^{\frac{1}{2}(n-1)}}$$

adeoque a z eft independens, fiue idem manebit, quicunque valor ipfi z tribuatur. Exhiberi poterit itaque, quoniam $\Pi(k,0)=\Pi(nk,0)=1$, per productum

$$\Pi(k,-\frac{1}{n})\,.\,\Pi(k,-\frac{2}{n})\,.\,\Pi(k,-\frac{3}{n})\ldots\Pi(k,-\frac{n-1}{n})$$

Crefcente igitur k in infinitum, nancifcimur

n^{nz}

$$\frac{n^{nz}\,\Pi z.\,\Pi\left(z-\frac{1}{n}\right)\,\Pi\left(z-\frac{2}{n}\right)\ldots\,\Pi\left(z-\frac{n-1}{n}\right)}{\Pi nz} =$$

$$\Pi\left(-\frac{1}{n}\right).\,\Pi\left(-\frac{2}{n}\right).\,\Pi\left(-\frac{3}{n}\right)\ldots\Pi\left(-\frac{n-1}{n}\right)$$

Productum ad dextram, in se ipsum ordine factorum inuerso multiplicatum, producit, per form. 55,

$$\frac{\pi}{\sin\frac{1}{n}\pi}\cdot\frac{\pi}{\sin\frac{2}{n}\pi}\cdot\frac{\pi}{\sin\frac{3}{n}\pi}\cdots\frac{\pi}{\sin\frac{n-1}{n}\pi} = \frac{(2\pi)^{n-1}}{n})$$

Vnde habemus theorema elegans

$$[57]\quad \frac{n^{nz}\,\Pi z.\,\Pi\left(z-\frac{1}{n}\right).\,\Pi\left(z-\frac{2}{n}\right)\ldots\Pi\left(z-\frac{n-1}{n}\right)}{\Pi nz} = \frac{(2\pi)^{\frac{1}{2}(n-1)}}{\sqrt{n}}$$

27.

Integrale $\int x^{\lambda-1}\,(1-x^{\mu})^{\nu}\,dx$, ita acceptum vt euanescat pro $x=0$, exprimitur per seriem sequentem, siquidem λ,μ sunt quantitates positiuae:

$$\frac{x^{\lambda}}{\lambda}-\frac{\nu x^{\mu+\lambda}}{\mu+\lambda}+\frac{\nu(\nu-1)x^{2\mu+\lambda}}{1.2.(2\mu+\lambda)}-\text{etc.} = \frac{x^{\lambda}}{\lambda}F\left(-\nu,\frac{\lambda}{\mu},\frac{\lambda}{\mu}+1,x^{\mu}\right)$$

Hinc ipsius valor pro $x=1$ erit

$$=\frac{\Pi\frac{\lambda}{\mu}\,.\,\Pi\nu}{\lambda\,\Pi\left(\frac{\lambda}{\mu}+\nu\right)}.$$

Ex hoc theoremate omnes relationes, quas ill. Euler olim multo labore euoluit, sponte demanant. Ita e. g. statuendo

$$\int\frac{dx}{\sqrt{(1-x^4)}}=A,\qquad \int\frac{xxdx}{\sqrt{(1-x^4)}}=B$$

erit $A=\frac{\Pi\frac{1}{4}.\Pi(-\frac{1}{2})}{\Pi(-\frac{1}{4})}$, $B=\frac{\Pi\frac{3}{4}.\Pi(-\frac{1}{2})}{3\Pi\frac{1}{4}}=\frac{\Pi(-\frac{1}{4})\,.\,\Pi(-\frac{1}{2})}{4\Pi\frac{1}{4}}$, adeoque $AB=\frac{1}{4}\pi$. Simul hinc sequitur, quoniam $\Pi\frac{1}{4}\,.\,\Pi(-\frac{1}{4})=$

$$\frac{\frac{1}{4}\pi}{\sin\frac{1}{4}\pi}=\frac{\pi}{\sqrt{8}},$$

$\Pi\frac{1}{4}=$

$$\Pi\tfrac{1}{4} = \sqrt[4]{(\tfrac{1}{8}\pi AA)} = \sqrt[4]{\frac{\pi^3}{128\,BB}},\ \Pi(-\tfrac{1}{4}) = \sqrt[4]{\frac{\pi^3}{8AA}} = \sqrt[4]{(2\pi BB)}$$

Valor numericus ipsius A, computante Stirling, habetur $=$ 1,3110287771 4605987, valor ipsius B, secundum eundem auctorem, $=$ 0,5990701173 6779611, ex nostro calculo, artificio peculiari innixo, $=$ 0,5990701173 6779610372

Generaliter facile ostendi potest, valorem functionis Πz, si z sit quantitas rationalis $= \frac{m}{\mu}$, denotantibus m, μ integros, ex $\mu - 1$ valoribus determinatis talium integralium pro $x = 1$ deduci posse, et quidem permultis modis diuersis. Accipiendo enim pro λ numerum integrum atque pro ν fractionem cuius denominator $= \mu$, valor illius integralis semper reducitur ad tres Πz, vbi z est fractio cum denominatore $= \mu$; quoduis vero huiusmodi Πz vel ad $\Pi(-\frac{1}{\mu})$, vel ad $\Pi(-\frac{2}{\mu})$, vel ad $\Pi(-\frac{3}{\mu})$ etc. vel ad $\Pi(-\frac{\mu-1}{\mu})$ reduci potest per formulam 45, siquidem z reuera est fractio; si enim z est integer, Πz per se constat. Ex illis vero integralium valoribus, generaliter loquendo, quoduis $\Pi(-\frac{m}{\mu})$, si $m < \mu$, per eliminationem erui potest *). Quin adeo semissis talium integralium sufficiet, si formulam 54 simul in auxilium vocamus. Ita e. g. statuendo $\int \frac{dx}{\sqrt[5]{(1-x^5)}} = C$,

$$\int \frac{dx}{\sqrt[5]{(1-x^5)^2}} = D,\ \int \frac{dx}{\sqrt[5]{(1-x^5)^3}} = E,\ \int \frac{dx}{\sqrt[5]{(1-x^5)^4}} = F, \text{ erit}$$

$$C = \Pi\tfrac{1}{5}.\,\Pi(-\tfrac{1}{5}),\ D = \frac{\Pi\tfrac{1}{5}.\,\Pi(-\tfrac{2}{5})}{\Pi(-\tfrac{1}{5})},\ E = \frac{\Pi\tfrac{1}{5}.\,\Pi(-\tfrac{3}{5})}{\Pi(-\tfrac{2}{5})},$$

$$F = \frac{\Pi\tfrac{1}{5}.\,\Pi(-\tfrac{4}{5})}{\Pi(-\tfrac{3}{5})}$$

Hinc propter $\Pi\frac{1}{5} = \frac{1}{5}\ \Pi(-\frac{4}{5})$, habemus

$$\Pi(-\tfrac{1}{5}) = \sqrt[5]{\frac{5C^4}{DEF}},\ \Pi(-\tfrac{2}{5}) = \sqrt[5]{\frac{25\,C^3D^3}{EEFF}},$$

$$\Pi(-\tfrac{3}{5}) = \sqrt[5]{\frac{125\,CCDDEE}{F^3}},\ \Pi(-\tfrac{4}{5}) = \sqrt[5]{(625\,CDEF)}.$$

Formula

*) Haec eliminatio, si pro quantitatibus ipsis logarithmos introducimus, aequationibus tantummodo linearibus applicanda erit.

Formulae 54, 55 adhuc suppeditant

$$C = \frac{\pi}{5 \sin \frac{1}{5}\pi}, \qquad \frac{D}{F} = \frac{\sin \frac{1}{5}\pi}{\sin \frac{2}{5}\pi}$$

ita vt duo integralia D, E, vel E et F sufficiant, ad omnes valores $\Pi(-\frac{1}{5})$, $\Pi(-\frac{2}{5})$ etc. computandos.

28.

Statuendo $y = \nu x$, atque $\mu = 1$, $\frac{\Pi\lambda \,.\, \Pi\nu}{\lambda\Pi(\lambda+\nu)}$ erit valor integralis $\int \frac{y^{\lambda-1}(1-\frac{y}{\nu})^{\nu}\,dy}{\nu^{\lambda}}$ ab $y=0$ vsque ad $y=\nu$, siue valor integralis $\int y^{\lambda-1}(1-\frac{y}{\nu})^{\nu}\,dy$ inter eosdem limites $= \frac{\nu^{\lambda}\,\Pi\lambda \,.\, \Pi\nu}{\lambda\Pi(\lambda+\nu)} = \frac{\Pi(\nu,\lambda)}{\lambda}$ (form. 47), siquidem ν denotet integrum. Iam crescente ν in infinitum, limes ipsius $\Pi(\nu,\lambda)$ erit $= \Pi\lambda$, limes ipsius $(1-\frac{y}{\nu})^{\nu}$ autem e^{-y}, denotante e basin logarithmorum hyperbolicorum. Quamobrem si λ est positiua, $\frac{\Pi\lambda}{\lambda}$ siue $\Pi(\lambda-1)$ exprimet integrale $\int y^{\lambda-1} e^{-y}\,dy$ ab $y=0$ vsque ad $y=\infty$, siue scribendo λ pro $\lambda-1$, $\Pi\lambda$ est valor integralis $\int y^{\lambda} e^{-y}\,dy$ ab $y=0$ vsque ad $y=\infty$, si $\lambda+1$ est quantitas positiua.

Generalius statuendo $y = z^{\alpha}$, $\alpha\lambda+\alpha-1=\beta$, transit $\int y^{\lambda} e^{-y}\,dy$ in $\int \alpha z^{\beta} e^{-z^{\alpha}}\,dz$, quod itaque inter limites $z=0$ atque $z=\infty$ sumtum, exprimetur per $\Pi(\frac{\beta+1}{\alpha}-1)$

siue

Valor integralis $\int z^{\beta} e^{-z^{\alpha}}\,dz$, a $z=0$ vsque ad $z=\infty$ fit $=$

$$\frac{\Pi(\frac{\beta+1}{\alpha}-1)}{\alpha} = \frac{\Pi\frac{\beta+1}{\alpha}}{\beta+1}$$

si modo α atque $\beta+1$ sunt quantitates positiuae (si vtraque est negatiua, integrale per $-\frac{\Pi\frac{\beta+1}{\alpha}}{\beta+1}$ exprimetur.)

tur). Ita e. g. pro $\beta = 0$, $\alpha = 2$, valor integralis $\int e^{-tt} dt$ inuenitur $= \Pi \frac{1}{2} = \frac{1}{2}\sqrt{\pi}$.

29.

III. Euler pro summa logarithmorum $\log 1 + \log 2 + \log 3 +$ etc. $+ \log z$ eruit seriem $(z + \frac{1}{2}) \log z - z + \frac{1}{2} \log 2\pi + \frac{\mathfrak{A}}{1 \cdot 2z} - \frac{\mathfrak{B}}{3 \cdot 4z^3} + \frac{\mathfrak{C}}{5 \cdot 6z^5} -$ etc.
vbi $\mathfrak{A} = \frac{1}{6}$, $\mathfrak{B} = \frac{1}{30}$, $\mathfrak{C} = \frac{1}{42}$ etc. sunt numeri Bernoulliani. Per hanc itaque seriem exprimitur $\log \Pi z$; etiamsi enim primo aspectu haec conclusio ad valores integros restricta videatur, tamen rem propius contemplando inuenietur, euolutionem ab Eulero adhibitam (Instit Calc. Diff pag. 466) saltem ad valores positiuos fractos eodem iure applicari posse, quo ad integros: supponit enim tantummodo, functionem ipsius z, in seriem euoluendam, esse talem, vt ipsius diminutio, si z transeat in $z - 1$, exhiberi possit per theorema Taylori, simulque vt eadem diminutio sit $= \log z$. Conditio prior innititur *continuitati* functionis, adeoque locum non habet pro valoribus negatiuis ipsius z, ad quos proin seriem illam extendere non licet: conditio posterior autem functioni $\log \Pi z$ generaliter competit sine restrictione ad valores integros ipsius z. Statuemus itaque

$$[58] \quad \log \Pi z = (z + \tfrac{1}{2}) \log z - z + \tfrac{1}{2} \log 2\pi + \frac{\mathfrak{A}}{1.2z} - \frac{\mathfrak{B}}{3.4z^3} + \frac{\mathfrak{C}}{5.6z^5} - \frac{\mathfrak{D}}{7.8z^7} + \text{etc.}$$

Quum hinc quoque habeatur

$$\log \Pi 2z = (2z + \tfrac{1}{2}) \log 2z - 2z + \tfrac{1}{2} \log 2\pi + \frac{\mathfrak{A}}{1.2.2z} - \frac{\mathfrak{B}}{3.4.8z^3} + \frac{\mathfrak{C}}{5.6.32z^5} - \frac{\mathfrak{D}}{7.8.128z^7} + \text{etc.}$$

atque per formulam 57, statuendo $n = 2$, $\log \Pi (z - \frac{1}{2}) = \log \Pi 2z - \log \Pi z - (2z + \frac{1}{2}) \log 2 + \frac{1}{2} \log 2\pi$, fit

$$[59] \quad \log \Pi (z - \tfrac{1}{2}) = z \log z - z + \tfrac{1}{2} \log 2\pi - \frac{\mathfrak{A}}{1.2.2z} + \frac{7\mathfrak{B}}{3.4.8z^3} - \frac{31\mathfrak{C}}{5.6.32z^5} + \frac{127\mathfrak{D}}{7.8.128z^7} - \text{etc.}$$

Hae duae series pro valoribus magnis ipsius z ab initio satis promte conuergunt, ita vt summam approximatam commode satisque

exacte colligere liceat: attamen probe notandum est, pro quouis valore dato ipsius z, quantumuis magno, praecisionem limitatam tantummodo obtineri posse, quum numeri Bernoulliani seriem hypergeometricam constituant, adeoque series illae, si modo satis longe extendantur, certo e conuergentibus diuergentes euadant. Ceterum negari nequit, theoriam talium serierum diuergentium adhuc quibusdam difficultatibus premi, de quibus forsan alia occasione pluribus commentabimur.

30.

E formula 38 sequitur

$$\frac{\Pi(k, z+\omega)}{\Pi(k, z)} = \frac{z+1}{z+1+\omega} \cdot \frac{z+2}{z+2+\omega} \cdot \frac{z+3}{z+3+\omega} \cdots\cdots \frac{z+k}{z+k+\omega} \cdot k^{\omega}$$

vnde sumtis logarithmis, in series infinitas euolutis, prodit

$$[60] \quad \log \Pi(k, z+\omega) = \log \Pi(k, z)$$

$$+\omega\left(\log k - \frac{1}{z+1} - \frac{1}{z+2} - \frac{1}{z+3} - \text{etc} - \frac{1}{z+k}\right)$$

$$+\tfrac{1}{2}\omega\omega\left(\frac{1}{(z+1)^2} + \frac{1}{(z+2)^2} + \frac{1}{(z+3)^2} + \text{etc.} + \frac{1}{(z+k)^2}\right)$$

$$-\tfrac{1}{3}\omega^3\left(\frac{1}{(z+1)^3} + \frac{1}{(z+2)^3} + \frac{1}{(z+3)^3} + \text{etc.} + \frac{1}{(z+k)^3}\right)$$

$$+ \text{etc. in inf.}$$

Series, hic in ω multiplicata, quae, si magis placet, ita etiam exhiberi potest,

$$-\frac{1}{z+1} + \log 2 - \frac{1}{z+2} + \log \tfrac{3}{2} - \frac{1}{z+3} + \log \tfrac{4}{3} - \frac{1}{z+4} + \log \tfrac{5}{4} - \text{etc.} - \frac{1}{z+k} + \log \frac{k}{k-1}$$

e terminorum multitudine finita constat, crescente autem k in infinitum, ad limitem certum conuerget, qui nouam functionum transcendentium speciem nobis sistit, in posterum per Ψz denotandam.

Designando porro summas serierum sequentium, in *infinitum* extensarum,

$$\frac{1}{(z+1)^2} + \frac{1}{(z+2)^2} + \frac{1}{(z+3)^2} + \text{etc.}$$

$$\frac{1}{(z+1)^3} + \frac{1}{(z+2)^3} + \frac{1}{(z+3)^3} + \text{etc.}$$

I

$$\frac{1}{(z+1)^4} + \frac{1}{(z+2)^4} + \frac{1}{(z+3)^4} + \text{etc.}$$

etc.

refp. per P, Q, R etc. (pro quibus figna functionalia introducere minus neceffarium videtur), habebimus

[61] $\log \Pi(z+\omega) = \log \Pi z + \omega \Psi z + \frac{1}{2}\omega\omega P - \frac{1}{3}\omega^3 Q + \frac{1}{4}\omega^4 R - \text{etc.}$

Manifefto functio Ψz erit functio deriuata prima functionis $\log \Pi z$, adeoque

[62) $\frac{d\Pi z}{dz} = \Pi z . \Psi z$

Perinde erit $P = \frac{d\Psi z}{dz}$, $Q = -\frac{dd\Psi z}{2dz^2}$, $R = +\frac{d^3\Psi z}{2.3dz^3}$ etc.

31.

Functio Ψz aeque fere memorabilis eft atque functio Πz, quapropter infigniores relationes ad illam fpectantes hic colligemus. E differentiatione aequationis 44 fit

[63] $\Psi(z+1) = \Psi z + \frac{1}{z+1}$

vnde

[64] $\Psi(z+n) = \Psi z + \frac{1}{z+1} + \frac{1}{z+2} + \frac{1}{z+3} + \text{etc.} + \frac{1}{z+n}$

Huius adiumento a valoribus minoribus ipfius z ad maiores progredi, vel a maioribus ad minores regredi licet: pro valoribus maioribus pofitiuis ipfius z functionis valores numerici fatis commode per formulas fequentes e differentiatione aequationum 58, 59 oriundas computantur, de quibus tamen eadem funt tenenda, quae in art. 29 circa formulas 58 et 59 monuimus:

[65] $\Psi z = \log z + \frac{1}{2z} - \frac{\mathfrak{A}}{2zz} + \frac{\mathfrak{B}}{4z^4} - \frac{\mathfrak{C}}{6z^6} + \text{etc.}$

[66] $\Psi(z-\frac{1}{2}) = \log z + \frac{\mathfrak{A}}{2.2zz} - \frac{7\mathfrak{B}}{4.8z^4} + \frac{31\mathfrak{C}}{6.32z^6} - \text{etc.}$

Ita pro $z = 10$ computauimus

$\Psi z = 2.3517525890\ 6672110764\ 743$

vnde regredimur ad

$\Psi 0 = -0{,}5772156649\ 0153286060\ 653$ *)
Pro valore integro positiuo ipsius z fit generaliter

$$[67]\quad \Psi z = \Psi 0 + 1 + \tfrac{1}{2} + \tfrac{1}{3} + \text{etc.} + \frac{1}{z}$$

Pro valore integro negatiuo autem manifesto Ψz fit quantitas infinite magna.

32.

Formula 55 nobis suppeditat $\log \Pi(-z) + \log \Pi(z-1) = \log \pi - \log \sin z\pi$, vnde fit per differentiationem

$$[68]\quad \Psi(-z) - \Psi(z-1) = \pi \operatorname{cotang} z\pi$$

Et quum e definitione functionis Ψ generaliter habeatur

$$[69]\quad \Psi x - \Psi y = -\frac{1}{x+1} + \frac{1}{y+1} - \frac{1}{x+2} + \frac{1}{y+2} - \frac{1}{x+3} + \text{etc.}$$

oritur series nota

$$\pi \operatorname{cotang} z\pi = \frac{1}{z} - \frac{1}{1-z} + \frac{1}{1+z} - \frac{1}{2-z} + \frac{1}{2+z} - \frac{1}{3-z} + \text{etc.}$$

Simili modo e differentiatione formulae 57 prodit

$$[70]\quad \Psi z + \Psi\left(z - \frac{1}{n}\right) + \Psi\left(z - \frac{2}{n}\right) + \text{etc.} + \Psi\left(z - \frac{n-1}{n}\right) = n\Psi nz - n\log n$$

adeoque statuendo $z = 0$

$$[71]\quad \Psi\left(-\frac{1}{n}\right) + \Psi\left(-\frac{2}{n}\right) + \Psi\left(-\frac{3}{n}\right) + \text{etc.} + \Psi\left(-\frac{n-1}{n}\right) = (n-1)\Psi 0 - n\log n$$

Ita e. g. habetur
$\Psi(-\tfrac{1}{2}) = \Psi 0 - 2\log 2 = -1{,}9635100260\ 2142347944\ 099$, vnde porro $\Psi\tfrac{1}{2} = +0{,}0364899739\ 7857652055\ 901$.

33.

*) Quum hic valor inde a figura vigesima discrepet ab eo quem computauit clar. Mascheroni in Adnotat. ad Euleri Calculum Integr., adhortatus sum Fridericum Bernhardum Gothofredum *Nicolai*, iuuenem in calculo indefessum, vt computum illum repeteret vlteriusque extenderet. Inuenit itaque per calculum duplicem, scilicet descendens tum a $z = 50$ tum a $z = 100$,
$\Psi 0 = -0{,}5772156649\ 0153286060\ 6512090082\ 4024310421$
Eidem calculatori exercitatissimo etiam debetur tabulae ad finem huius Sectionis annexae para altera, exhibens valores functionis Ψz ad 18 figuras (quarum vltima haud certa), pro omnibus valoribus ipsius z a 0 vsque ad 1 per singulas partes centesimas. Ceterum methodi, per quas vtraque tabula constructa est, innituntur partim theorematibus quae hic traduntur, partim calculi artificiis singularibus, quae alia occasione proferemus.

33.

Sicuti in art. praec. $\Psi(-\frac{1}{2})$ ad Ψo et logarithmum reduximus, ita generaliter $\Psi(-\frac{m}{n})$, defignantibus m, n integros, quorum minor m, ad Ψo et logarithmos reducemus. Statuamus $\frac{2\pi}{n} = \omega$, fitque ϕ alicui angulorum $\omega, 2\omega, 3\omega \ldots (n-1)\omega$ aequalis; vnde $1 = \cos n\phi = \cos 2n\phi = \cos 3n\phi$ etc., $\cos\phi = \cos(n+1)\phi = \cos(n+2)\phi$ etc., $\cos 2\phi = \cos(n+2)\phi$ etc., nec non $\cos\phi + \cos 2\phi + \cos 3\phi +$ etc. $+ \cos(n-1)\phi + 1 = 0$. Habemus itaque

$$\cos\phi . \Psi\frac{1-n}{n} = -n\cos\phi + \cos\phi . \log 2 - \frac{n}{n+1}\cos(n+1)\phi + \cos\phi . \log\tfrac{3}{2} - \text{etc.}$$

$$\cos 2\phi . \Psi\frac{2-n}{n} = -\frac{n}{2}\cos 2\phi + \cos 2\phi . \log 2 - \frac{n}{n+2}\cos(n+2)\phi + \cos 2\phi . \log\tfrac{3}{2} - \text{etc.}$$

$$\cos 3\phi . \Psi\frac{3-n}{n} = -\frac{n}{3}\cos 3\phi + \cos 3\phi . \log 2 - \frac{n}{n+3}\cos(n+3)\phi + \cos 3\phi . \log\tfrac{3}{2} - \text{etc.}$$

etc. vsque ad

$$\cos(n-1)\phi . \Psi(-\frac{1}{n}) = -\frac{n}{n-1}\cos(n-1)\phi + \cos(n-1)\phi . \log 2 - \frac{n}{2n-1}\cos(2n-1)\phi + \cos(n-1)\phi . \log\tfrac{3}{2} - \text{etc.}$$

$$\Psi o = -\frac{n}{n}\cos n\phi + \log 2 - \frac{n}{2n}\cos . 2n\phi + \log\tfrac{3}{2} - \text{etc.}$$

atque per *fummationem*

$$\cos\phi . \Psi\frac{1-n}{n} + \cos 2\phi . \Psi\frac{2-n}{n} + \cos 3\phi . \Psi\frac{3-n}{n} + \text{etc.} + \cos(n-1)\phi . \Psi(-\frac{1}{n}) + \Psi o = -n(\cos\phi + \tfrac{1}{2}\cos 2\phi + \tfrac{1}{3}\cos 3\phi + \tfrac{1}{4}\cos 4\phi + \text{etc. in infin.})$$

Sed habetur generaliter, pro valore ipfius x vnitate non maiori, $\log(1 - 2x\cos\phi + xx) = -2(x\cos\phi + \frac{1}{2}xx\cos 2\phi + \frac{1}{3}x^3\cos 3\phi + \text{etc})$ quae quidem feries facile fequitur ex euolutione $\log(1-rx) + \log(1-\frac{x}{r})$, denotante r quantitatem $\cos\phi + \sqrt{-1} . \sin\phi$. Hinc fit

aequatio

aequatio praecedens

[72] $\cos\varphi.\Psi\frac{1-n}{n}+\cos 2\varphi.\Psi\frac{2-n}{n}+\cos 3\varphi.\Psi\frac{3-n}{n}+\text{etc.}+$

$\cos(n-1)\varphi.\Psi(-\frac{1}{n})$

$=-\Psi 0+\frac{1}{2}n\log(2-2\cos\varphi)$

Statuatur in hac aequatione deinceps $\varphi=\omega$, $\varphi=2\omega$, $\varphi=3\omega$ etc. vsque ad $\varphi=(n-1)\omega$, multiplicentur singulae hae aequationes ordine suo per $\cos m\omega$, $\cos 2m\omega$, $\cos 3m\omega$ etc. vsque ad $\cos(n-1)m\omega$, productorumque aggregato adiiciatur adhuc aequatio 71

$$\Psi\frac{1-n}{n}+\Psi\frac{2-n}{n}+\Psi\frac{3-n}{n}+\text{etc.}+\Psi(-\frac{1}{n})=(n-1)\Psi 0-n\log n$$

Quodsi iam perpenditur, esse

$$1+\cos m\omega.\cos k\omega+\cos 2m\omega.\cos 2k\omega+\cos 3m\omega.\cos 3k\omega+\text{etc.}+\cos(n-1)m\omega.\cos(n-1)k\omega=0$$

denotante k aliquem numerorum $1, 2, 3 \ldots (n-1)$ exceptis his duobus m atque $n-m$, pro quibus summa illa fit $=\frac{1}{2}n$, patebit, ex summatione illarum aequationum prodire, post diuisionem per $\frac{n}{2}$,

[73] $\Psi(-\frac{m}{n})+\Psi(-\frac{n-m}{m})=2\Psi 0-2\log n+\cos m\omega.\log(2-2\cos\omega)+$
$\cos 2m\omega.\log(2-2\cos 2\omega)+\cos 3m\omega.\log(2-2\cos 3\omega)+$
$\text{etc.}+\cos(n-1)m\omega.\log(2-2\cos.(n-1)\omega)$

Manifesto terminus vltimus huius aequationis fit $=\cos m\omega.\log(2-2\cos\omega)$, penultimus $=\cos 2m\omega\log(2-2\cos 2\omega)$ etc., ita vt bini termini semper sint aequales, excepto, si n est par, termino singulari $\cos\frac{n}{2}.m\omega\log(2-2\cos\frac{n}{2}\omega)$, qui fit $=+2\log 2$ pro m pari, vel $=-2\log 2$ pro m impari. Combinando iam cum aequatione 73 hanc

$$\Psi(-\frac{m}{n})-\Psi(-\frac{n-m}{n})=\pi\cot\text{ang}\frac{m}{n}\pi$$

habemus, pro valore impari ipsius n, siquidem m est integer positiuus minor quam n,

$$[74]\ \Psi(-\frac{m}{n})=\Psi 0+\tfrac{1}{2}\pi\,\text{cotang}\,\frac{m\pi}{n}-\log n+\text{cof}\,\frac{2m\pi}{n}.\log(2-2\,\text{cof}\,\frac{2\pi}{n})$$
$$+\,\text{cof}\,\frac{4m\pi}{n}.\log(2-2\,\text{cof}\,\frac{4\pi}{n})+\text{cof}\,\frac{6m\pi}{n}.\log(2-2\,\text{cof}\,\frac{6\pi}{n})$$
$$+\,\text{etc.}+\text{cof}\,\frac{(n-1)\,m\pi}{n}.\,\log(2-2\,\text{cof}\,\frac{(n-1)\pi}{n})$$

Pro valore pari ipfius n autem

$$[75]\ \Psi(-\frac{m}{n})=\Psi 0+\tfrac{1}{2}\pi\,\text{cotang}\,\frac{m\pi}{n}-\log n+\text{cof}\,\frac{2m\pi}{n}\log(2-2\,\text{cof}\,\frac{2\pi}{n})$$
$$+\,\text{cof}\,\frac{4m\pi}{n}\log(2-2\,\text{cof}\,\frac{4\pi}{n})+\text{etc.}\,+$$
$$\text{cof}\,\frac{(n-2)\,m\pi}{n}\log(2-2\,\text{cof}\,\frac{(n-2)\pi}{n})$$
$$\pm\log 2.$$

vbi fignum fuperius valet pro m pari, inferius pro impari.
Ita e. g. inuenitur $\Psi(-\frac{1}{4})=\Psi 0+\frac{1}{2}\pi-3\log 2$, $\Psi(-\frac{3}{4})=\Psi 0-\frac{1}{2}\pi-3\log 2$, $\Psi(-\frac{1}{3})=\Psi 0+\frac{1}{2}\pi\surd\frac{1}{3}-\frac{3}{2}\log 3$, $\Psi(-\frac{2}{3})=\Psi 0-\frac{1}{2}\pi\surd\frac{1}{3}-\frac{3}{2}\log 3$

Ceterum combinatis his aequationibus cum aequatione 64 fponte patet, Ψz generaliter pro *quouis valore rationali* ipfius z, pofitiuo feu negatiuo per $\Pi 0$ atque logarithmos determinari poffe, quod theorema fane maxime eft memorabile.

34.

Quum, per art. 28, $\Pi\lambda$ fit valor integralis $\int y^\lambda e^{-y}\,dy$, ab $y=0$ vsque ad $y=\infty$, fiquidem $\lambda+1$ eft quantitas pofitiua, fit differentiando fecundum λ

$$\frac{d\Pi\lambda}{d\lambda}=\frac{d\int y^\lambda e^{-y}\,dy}{d\lambda}=\int y^\lambda e^{-y}\log y\,dy$$

fiue

$$[76]\ \Pi\lambda.\Psi\lambda=\int y^\lambda e^{-y}\log y.dy,\ \text{ab } y=0 \text{ vsque ad } y=\infty$$

Generalius ftatuendo $y=z^\alpha$, $\alpha\lambda+\alpha-1=\beta$, valor integralis $\int z^\beta e^{-z^\alpha}\log z.dz$, a $z=0$ vsque ad $z=\infty$, fit $=\frac{1}{\alpha\alpha}\Pi(\frac{\beta+1}{\alpha}-1)$.
$\Psi(\frac{\beta+1}{\alpha}-1)=\frac{1}{\alpha(\beta+1)}\Pi\frac{\beta+1}{\alpha}.\Psi\frac{\beta+1}{\alpha}-\frac{1}{(\beta+1)^2}\Pi\frac{\beta+1}{\alpha}$, fiquidem

dem simul $\beta + 1$ atque α sunt quantitates positiuae, vel aequalis eidem quantitati cum signo opposito, si vtraque $\beta + 1$; α est negatiua.

35.

At non solum productum $\Pi\lambda . \Psi\lambda$, verum etiam ipsa functio $\Psi\lambda$ per integrale determinatum exhiberi potest. Designante k integrum positiuum, patet valorem integralis $\int \frac{x^\lambda - x^{\lambda+k}}{1-x} . dx$, ab $x=0$ vsque ad $x=1$ esse

$$= \frac{1}{\lambda+1} + \frac{1}{\lambda+2} + \frac{1}{\lambda+3} + \text{etc.} + \frac{1}{\lambda+k}.$$

Porro quum valor integralis $\int (\frac{1}{1-x} - \frac{kx^{k-1}}{1-x^k}) dx$ generaliter fit $=$ Const. $+ \log \frac{1-x^k}{1-x}$, idem inter limites $x=0$ atque $x=1$ erit $= \log k$, vnde patet, valorem integralis $S = \int (\frac{1-x^\lambda + x^{\lambda+k}}{1-x} - \frac{kx^{k-1}}{1-x^k}) dx$ inter eosdem limites esse

$$= \log k - \frac{1}{\lambda+1} - \frac{1}{\lambda+2} - \frac{1}{\lambda+3} - \text{etc.} - \frac{1}{\lambda+k}$$

quam expressionem denotabimus per Ω. Discerpamus integrale S in duas partes

$$\int (\frac{1-x^\lambda}{1-x}) dx + \int (\frac{x^{\lambda+k}}{1-x} - \frac{kx^{k-1}}{1-x^k}) dx$$

Pars prima $\int \frac{1-x^\lambda}{1-x} . dx$, statuendo $x = y^k$ mutatur in

$$\int \frac{ky^{k-1} - ky^{\lambda k+k-1}}{1-y^k} dy$$

vnde sponte patet, illius valorem ab $x=0$ vsque ad $x=1$, aequalem esse valori integralis

$$\int \frac{kx^{k-1} - kx^{\lambda k+k-1}}{1-x^k} dx$$

inter eosdem limites, quum manifesto literam y sub hac restrictione in x mutare liceat. Hinc fit integrale S, inter eosdem limites

$$= \int (\frac{x^{\lambda+k}}{1-x} - \frac{kx^{\lambda k+k-1}}{1-x^k}) dx$$

Hoc

Hoc vero integrale, ſtatuendo $x^k = z$, tranſit in

$$\int\left(\frac{z^{\frac{\lambda+1}{k}}}{k(1-z)^{\frac{1}{k}}} - \frac{z^\lambda}{1-z}\right)dz$$

quod itaque inter limites $z=0$ atque $z=1$ ſumtum aequale eſt ipſi Ω. Sed creſcente k in infinitum, limes ipſius Ω eſt $\Psi\lambda$, limes ipſius $\frac{\lambda+1}{k}$ eſt o, limes ipſius $k(1-z)^{\frac{1}{k}}$ vero eſt $\log\frac{1}{z}$ ſiue $-\log z$. Quare habemus

$$[77]\quad \Psi\lambda = \int\left(\frac{1}{\log\frac{1}{z}} - \frac{z^\lambda}{1-z}\right)dz = \int\left(-\frac{1}{\log z} - \frac{z^\lambda}{1-z}\right)dz$$

a $z=0$ vsque ad $z=1$.

36.

Integralia determinata, per quae ſupra expreſſae ſunt functiones $\Pi\lambda$, $\Pi\lambda.\Psi\lambda$, reſtringere oportuit ad valores ipſius λ tales, vt $\lambda+1$ euadat quantitas poſitiua: haec reſtrictio ex ipſa deductione demanauit, reueraque facile perſpicitur, pro aliis valoribus ipſius λ illa integralia ſemper fieri infinita, etiamſi functiones $\Pi\lambda$, $\Pi\lambda.\Psi\lambda$ finitae manere poſſint. Veritati formula 77 certo eadem conditio ſubeſſe debet, vt $\lambda+1$ ſit quantitas poſitiua (alioquin enim integrale certo infinitum euadit, etiamſi functio $\Psi\lambda$ maneat finita): ſed deductio formulae primo aſpectu generalis nullique reſtrictioni obnoxia eſſe videtur. Sed propius attendenti facile patebit, ipſi analyſi per quam formula eruta eſt hanc reſtrictionem iam ineſſe. Scilicet tacite ſuppoſuimus, integrale $\int\frac{1-x^\lambda}{1-x}dx$, cui aequale $\int\frac{kx^{k-1}-kx^{\lambda k+k-1}}{1-x^k}dx$ ſubſtituimus, habere valorem *finitum*, quae conditio requirit, vt $\lambda+1$ ſit quantitas poſitiua. Ex analyſi noſtra quidem ſequitur, haec duo integralia ſemper eſſe aequalia, ſi hoc extendatur ab $x=0$ vsque ad $x=1-\omega$, illud ab $x=0$ vsque ad $x=(1-\omega)^k$, quantumuis parua ſit quantitas ω modo non ſit $=0$: ſed hoc non obſtante in caſu eo vbi $\lambda+1$ non eſt quantitas poſitiua, duo integralia ab $x=0$ vsque ad *eundem* terminum $x=1-\omega$ extenſa neutiquam ad aequalitatem conuergunt, ſed potius tunc ipſorum differentia, decreſcente ω in infini-

tum, in infinitum crefcet. Hocce exemplum monftrat, quanta circumfpicientia opus fit in tractandis quantitatibus infinitis, quae in ratiociniis analyticis noftro iudicio eatenus tantum funt admittendae, quatenus ad theoriam limitum reduci poffunt.

37.

Statuendo in formula 77, $z = e^{-u}$, patet illam etiam ita exhiberi poffe

$$\Psi\lambda = -\int\left(\frac{e^{-u}}{u} - \frac{e^{-u\lambda-u}}{1-e^{-u}}\right)du, \text{ ab } u = \infty \text{ vsque ad } u = 0, \text{ i.e.}$$

$$[78]\quad \Psi\lambda = \int\left(\frac{e^{-u}}{u} - \frac{e^{-\lambda u}}{e^{u}-1}\right)du, \text{ ab } u = 0 \text{ vsque ad } u = \infty.$$

(Perinde valor ipfius $\Pi\lambda$ in art. 28 allatus, mutatur ftatuendo $e^{-y} = v$, in fequentem

$$\Pi\lambda = \int\left(\log\frac{1}{v}\right)^{\lambda} dv, \text{ a } v = 0 \text{ vsque ad } v = 1),$$

Porro patet e formula 77, effe

$$[79]\quad \Psi\lambda - \Psi\mu = \int\frac{z^{\mu} - z^{\lambda}}{1-z}dz, \text{ a } z = 0 \text{ vsque ad } z = 1$$

vbi praeter $\lambda + 1$ etiam $\mu + 1$ debet effe quantitas pofitiua.

Statuendo in eadem formula 77, $z = u^{\alpha}$, defignante α quantitatem pofitiuam, fit

$$\Psi\lambda = \int\left(-\frac{u^{\alpha-1}}{\log u} - \frac{\alpha u^{\alpha\lambda+\alpha-1}}{1-u^{\alpha}}\right)du, \text{ ab } u = 0 \text{ vsque ad } u = 1.$$

et quum perinde ftatui poffit, pro valore pofitiuo ipfius β,

$$\Psi\lambda = \int\left(-\frac{u^{\beta-1}}{\log u} - \frac{\beta u^{\beta\lambda+\beta-1}}{1-u^{\beta}}\right)du$$

patet fieri

$$0 = \int\left(\frac{u^{\alpha-1} - u^{\beta-1}}{\log u} + \frac{\alpha u^{\alpha\lambda+\alpha-1}}{1-u^{\alpha}} - \frac{\beta u^{\beta\lambda+\beta-1}}{1-u^{\beta}}\right)du$$

fiue

$$\int\frac{u^{\alpha-1} - u^{\beta-1}}{\log u}du = \int\left(\frac{\beta u^{\beta\lambda+\beta-1}}{1-u^{\beta}} - \frac{\alpha u^{\alpha\lambda+\alpha-1}}{1-u^{\alpha}}\right)du$$

integra-

integralibus ſemper ab $u=0$ vsque ad $u=1$ extenſis. Sed ponendo $\lambda=0$, integrale poſterius *indefinite* aſſignari poteſt; eſt ſcilicet $=\log\frac{1-u^\alpha}{1-u^\beta}$, ſi euaneſcere debet pro $u=0$; quare quum pro $u=1$ ſtatuere oporteat $\frac{1-u^\alpha}{1-u^\beta}=\frac{\alpha}{\beta}$, erit integrale $\log\frac{\alpha}{\beta}=\int\frac{u^{\alpha-1}-u^{\beta-1}}{\log u}du$, ab $u=0$ vsque ad $u=1$, quod theorema olim ab ill. Euler per alias methodos erutum eſt.

z	log Πz	Ψz
0.00	0.0000000000 0000000000	− 0.5772156649 01532861
0.01	9.9975287306 5869172624	0.5608854578 68674498
0.02	9.9951278719 8879034144	0.5447893104 56179789
0.03	9.9927964208 8883589748	0.5289210372 85430502
0.04	9.9905334004 0842900595	0.5132743789 16830312
0.05	9.9883378537 9012046216	0.4978449912 99870371
0.06	9.9862088685 5581945437	0.4826259358 14825705
0.07	9.9841455256 3523567773	0.4676124198 67553632
0.08	9.9821469485 3403172902	0.4527993380 01712885
0.09	9.9802122775 3951136605	0.4381817634 95334764
0.10	9.9783406739 6180754713	0.4237549404 11076796
0.11	9.9765315194 0866250820	0.4095142760 71694248
0.12	9.9747834150 9201128963	0.3954553339 34292807
0.13	9.9730961811 6469085029	0.3815738268 38792064
0.14	9.9714688560 8569966779	0.3678656106 07749546
0.15	9.9699006960 1252903489	0.3543266779 76279272
0.16	9.9683909742 1917527943	0.3409531528 32261794
0.17	9.9669389805 3852656982	0.3277412347 48592299
0.18	9.9655410208 2789424567	0.3146874437 88860621
0.19	9.9642054164 5653136262	0.3017881155 74610030
0.20	9.9629225038 1404835193	0.2890398965 92188296
0.21	9.9616946338 3869862929	0.2764594897 52192051
0.22	9.9605211715 6456577252	0.2639837000 44220200
0.23	9.9594014956 8673884734	0.2516694306 96100107
0.24	9.9583349981 4361387302	0.2394950791 25936794
0.25	9.9573210857 1550754011	0.2274555333 76265408
0.26	9.9563591696 3881435774	0.2155461686 00265182
0.27	9.9554486852 3498063412	0.2037688437 30623157
0.28	9.9545890715 5360828076	0.1921188983 02221732
0.29	9.9537797810 2903856417	0.1805937491 20369178
0.30	9.9530202771 4980077695	0.1691908888 66799656
0.31	9.9523100341 4034352140	0.1579078803 36141674
0.32	9.9516485366 5449703876	0.1467423567 95996017
0.33	9.9510352794 8014390879	0.1356920179 64169332
0.34	9.9504697672 5460261515	0.1247546278 97003946
0.35	9.9499515141 9025401627	0.1139280126 83088296

z	log Π z	Ψ z
0.35	9.9499515141 9025401627	− 0.1159280126 83088296
0.36	9.9494800438 0996487612	0.1032100582 36977615
0.37	9.9490548886 9188515282	0.0925987081 87861259
0.38	9.9486765902 2521722697	0.0820919618 58406487
0.39	9.9483416483 6257525751	0.0716878723 29281510
0.40	9.9480527714 1057187897	0.0613845445 85116146
0.41	9.9478083757 8828733374	0.0511801337 37897756
0.42	9.9476080858 2329302469	0.0410728433 24024375
0.43	9.9474514835 4291742066	0.0310609236 71447052
0.44	9.9473381584 7445730981	0.0211420703 35530475
0.45	9.9472677074 5205163055	0.0113164225 86445845
0.46	9.9472397344 2094856529	0.0015805619 87083418
0.47	9.9472538503 0190930853	+ 0.0080664890 11364893
0.48	9.9473096727 2650396072	0.0176262683 88849468
0.49	9.9474068259 5806639475	0.0271002758 35486201
0.50	9.9475449406 8308573196	0.0364899739 78576520
0.51	9.9477236538 6182228429	0.0457967895 61914496
0.52	9.9479426085 7494550551	0.0550221145 79551622
0.53	9.9482014538 7500065798	0.0641673073 66077154
0.54	9.9484993146 4251966174	0.0732336936 45365776
0.55	9.9488374414 4659973817	0.0822225675 39644344
0.56	9.9492139104 0978143536	0.0911351925 40635189
0.57	9.9496289230 7706494873	0.0999728024 44444623
0.58	9.9500821562 8891076887	0.1087366022 51781439
0.59	9.9505732920 5807738191	0.1174277690 35011042
0.60	9.9511020174 5015512544	0.1260474527 73476253
0.61	9.9516680244 6766136244	0.1345967771 58445210
0.62	9.9522710099 3756789859	0.1430768403 68980212
0.63	9.9529106754 0213704917	0.1514887158 19958383
0.64	9.9535867270 1294797674	0.1598334528 83415463
0.65	9.9542988754 2799988466	0.1681120775 84527804
0.66	9.9550468357 1178337730	0.1763255932 71894293
0.67	9.9558303272 3821579829	0.1844749812 67329607
0.68	9.9566490735 9634064632	0.1925612014 89132418
0.69	9.9575028024 9869525551	0.2005851930 56747012
0.70	9.9583912456 9225480685	0.2085478748 73493948

z	log Πz	Ψz
0.70	9.9583912456 9225480685	+ 0.2085478748 75493948
0.71	9.9595141388 7186450668	0.2164501461 89604789
0.72	9.9602712215 9607519880	0.2242918871 46167521
0.73	9.9612622372 0530119641	0.2320769593 00672792
0.74	9.9622869327 4222223520	0.2398032061 55096466
0.75	9.9633450588 7435456829	0.2474724535 46861164
0.76	9.9644363698 1871920339	0.2550855103 23688536
0.77	9.9655606232 6853798084	0.2626431686 02762795
0.78	9.9667175803 2189101417	0.2701462043 14883540
0.79	9.9679070054 1227146665	0.2775953776 14168016
0.80	9.9691286662 4097614416	0.2849914332 93861542
0.81	9.9705825337 1127271250	0.2923351011 88779580
0.82	9.9716677818 6428658993	0.2996270965 64887544
0.83	9.9729847878 1655271065	0.3068681204 96501033
0.84	9.9743331316 9917940601	0.3140588602 31568639
0.85	9.9757125965 9857361442	0.3211999895 45479708
0.86	9.9771229684 9867851092	0.3282921690 85820641
0.87	9.9785640562 2467644771	0.3353360466 94485109
0.88	9.9800355915 8811182162	0.3423522577 495-8903
0.89	9.9815574283 5339013630	0.3492814254 57135499
0.90	9.9830693140 8561111078	0.3561841611 64059720
0.91	9.9846311382 9969520321	0.3630410646 48881125
0.92	9.9862226152 1070437381	0.3698527244 06401469
0.93	9.9878435735 8573930651	0.3766197179 23498793
0.94	9.9894938266 7611664682	0.3833426119 46740214
0.95	9.9911751821 7189109803	0.3900219627 42043086
0.96	9.9928814521 5658844947	0.3966583163 46662402
0.97	9.9946184510 6537679375	0.4032522088 15771506
0.98	9.9963839956 3222432515	0.4098041664 49890838
0.99	9.9981779048 6807320161	0.4165147060 45414956
1.00	0.0000000000 0000000000	0.4227843350 98467159

COMMENTATIO
DE
POLARITATE LVMINIS

AVCTORE

IO. TOBIA MAYER.

RECITATA DIE XXI. NOV. MDCCCXII.

§. I.

1. In rimandis naturae arcanis haud raro accidit, Sodales, vt, dum legem aliquam fic dictam naturae via experimentali fubtilius discutimus, fubito fefe nobis exhibeant phaenomena, quae cum tali lege nequeunt conciliari, ita, vt hanc vel tanquam fictitiam reiicere, vel faltim nouis modificationibus exornare coacti fimus. Leges naturae confenfum oftendere debent inter caufas f. vires et effectus, hocque refpectu omnino dundaxat debentur intellectui noftro. Sed dum effectum aliquem obferuamus, et illum caufae feu vi cuidam agenti adfcribimus, vis ipfa agens, feu modus quo agit, plerumque fe fubducit fenfibus noftris, ita vt intellectus fupplere cogatur, quae fenfus fubterfugiunt. Sed hoc negotio facile in fictitias rerum explanationes legesque incidimus, quae nouis ornamentis ditatae haud raro in mera phantafmata abeunt.

2. Explicationes quae hactenus de reflexione luminis in physicorum scriptis obuiae fuerunt, huius rei insigne exemplum praebent. Neminem scilicet fugere potest, quam abscondita adhuc sit causa vera phaenomeni huius vulgatissimi, cum adeo disputetur inter naturae philosophos, quid lumen ipsum sit, an materia quaedam peculiaris, an forsan omni materialitate careat et nil aliud nisi vis quaedam sit, vt volunt dynamici; atque dein casu priori, an materia illa corporibus lucidis propria sit, et ab illorum superficie dundaxat emanet, an forsan per totum spatium mundanum dispersa sit, et ab illis corporibus, sicut aer a corpore quodam sonanti, duntaxat ad motum aliquem vibratorium seu potius vndulatorium concitetur. Haec omnia tantopere et tot vicibus iam exagitata sunt in physicorum scriptis, vt exinde solum iam satis patefcat, quam longe adhuc a vera cognitione luminis absimus.

3. Interim materialitatem aliquam luminis agnoscere, phaenomena ipsa postulare videntur, atque hoc casu vel systemati emanationis Ill. Neutoni, vel illi vibrationis Cel. Euleri fauere debemus, cum tertium quid vix cogitare possit intellectus; si enim iuxta opinionem dynamicorum, omne id, quod vulgo materiam vocamus, nil aliud esset, nisi conflictus quidam inter vires attractiuas et repulsiuas, ideoque et lumen ipsum nil nisi vis quaedam esset, intellectui quidem limites praescripti sunt, quos phantasia sua vlterius transgredi nequit, cum vero tamen intellectus supplere gestiat, quae sensus subterfugiunt, phaenomenaque ipsa, si fieri possit, ad constructionem aliquam mathematicam reducere tentet, idea materialitatis cuiusdam in lumine vix carere possumus, nisi in mera phantasmata incidere velimus. Quis enim, quaeso, vllam sibi ideam de reflexione luminis, vulgatissimo hoc phaenomeno, formare poterit, qui lumen nil nisi vim quandam esse dicat. Quomodo vis a corpore quodam h. e. ab alia vi reflecti, quomodo

modo refrangi, inflecti feu incurnari, in motu fuo impediri, in vnum punctum colligi et confpiffari poffit, et quidem iuxta certas determinatasque leges, id faltim me non perfpicere lubens fateor, immo magnopere dubito, in fyftemate pure dynamico h. e. in fyftemate quod praeter vires ipfas nullam materiam agnofcat, nos vnquam perueuturos effe ad claram et diftinctam aliquam cognitionem phaenomenorum luminis.

4. Verum fi praeter vires in natura obuias, et fubftratum aliquod agnofcimus, in quod vires fefe exferere poffunt, non modo omnia fiunt clariora, fed quoque phaenomena ipfa materiae ope virium illarum ad certas leges et ad conftructionem aliquam mathematicam reduci poffunt, quo autem negotio nihilominus fieri poteft, vt faepe ludis phantafiae decipiamur, et nimium aberremus a via breuiffima, quam natura ipfa nobis praefcribit, immo in operationibus fuis conftanter obferuare folet.

§ II.

1. Qui in explicatione phaenomenorum lucis fyftemati emanationis fauent, reflexionem luminis aliter quidem explicabunt, quam qui praeferunt fyftema vibratorium. Verum in quocunque horum fyftematum phyfici in eo tamen conueniunt, adeffe debere vim aliquam, quae repercutiat materiam luminis, et quidem ita, vt radii incidens et reflexus cum fuperficie reflectente femper aequales angulos conftituant. Sed cui vi cognitae haec reflexio tribuenda fit, maximis adhuc tenebris reconditum eft.

2. Complures phyficorum reflexionem luminis attribuunt impactui eiusdem in partes corporum folidas, eamque igitur explicant iuxta leges vulgares, quae in Mechanica de conflictu et percusfione corporum elafticorum in obftacula immobilia incurrentium tradi folent.

 Dum

Dum igitur radium luminis tanquam feriem corpufculorum infinite paruorum confiderant, illis fimul elafticitatem, feu fi obftacula ponantur elaftica, faltim duritiem et rigiditatem tribuunt, atque vt particulae luminis reflecti poffint fub eodem angulo, fub quo incidunt, reliquas fimul conditiones refpectu figurae harum particularum locum habere debent, quae ad hanc aequalitatem inter angulos incidentiae et reflexionis efficiendam neceffario requiruntur.

3. Quemadmodum enim in quouis motu alterando, non modo ad vim agentem, quae hoc cafu elafticitas effet, fed quoque ad figuram aliasque conditiones corporis, in quod vis agit, refpiciendum eft e. gr. an corpus, in aliquod obftaculum elafticum impingens, motum duntaxat progreffiuum, feu fimul rotatorium circa aliquem axem habeat, atque fic porro, ita quoque haud dubitare licet, idem valere debere de particulis luminis, quantumuis paruae et fubtiles cogitentur, cum nulla adfit ratio, quae nos vrgeat, ob hanc ipfam exilitatem particularum, ea negligere, quae in determinando motu corporis cuiuscunque magnitudinis neceffario debent in computum duci.

4. Optime igitur forfan figura particularum luminis fphaerica affumitur, atque haec hypothefis ob fimplicitatem fuam omnino omnibus aliis praeferri meretur, cum hoc cafu luminis corpufcula, antequam reflectuntur, etiam circa aliquem axem rotari poffent, falua lege, quae inter angulos incidentiae et reflexionis intercedit. Haec forma fphaerica particulis luminis tam propria et quafi ingenita effe poteft, quam forma cubica fali muriatico eiusque particulis minimis, prifmatica nitro, atque fic porro. Caufa prima formae huius determinatae in particulis corporum non cadit in fenfus noftros.

5.

6. Interim haec theoria reflexionis, vtcunque simplex esse videtur, minime tamen placuit *Neutono* *), quoniam si radii luminis reflecterentur impingendo solum in partes solidas corporum, reflexiones eorum a politis corporum superficiebus non possent esse tam accuratae, et tam ad certam normam directae, quam reapse obseruantur, cum ob porositatem materiarum, in superficiebus licet quam diligentissime laeuigatis semper tamen remaneant inumerae asperitates, quae quamuis oculorum aciem subterfugiant, respectu subtilitatis radiorum luminis nihilominus tamen adhuc nimis crassae sint, quam vt lumen modo quodam regulari reflectere possint, adeoque idem fere sit, an lumen impingat in vitrum accuratissime politum an in superficiem asperrimam.

Quaestio igitur illa, qui fiat, vt vitrum politum lumen tamen reflectat tam ad certam normam, vt imagines corporum, a quibus radii proficiscuntur, enasci possint, *Neutono* non aliter videtur expediri posse, quam per hypothesin vis cuiusdam repellentis, quae lumen non modo in contactu immediato repercutiat, sed quoque iam in distantia quadam in illud agat, ita, vt ad certam aliquam distantiam, licet exiguam, quasi super totam corporis superficiem aequabiliter diffusa sit.

6. Interim tamen quaererem cur sub hypothesi vis eiusmodi repellentis nihilo tamen minus superficies corporum tanta cura debeat esse laeuigata, vt radii sub eodem angulo reflecti possint, sub quo incidunt, adeoque imaginem corporis lucidi efficere queant. Si non partes solidae, in quas lumen impingit, reflexionem efficiunt, sed potius vis quaedam repellens, iam in distantia quadam agens, asperitatesque speculi quasi obtegens adesse fingitur, prorsus non comprehendo, cur non quaeuis superficies, dummodo non nimis aspera sit, speculum constituat. Quae *Neutono* repugnare videntur Theoriae vulgari (2. 5.) mihi potius demonstrationi

*) Optice (ed. Lausann. et Geneuae 1740) a *Sam. Clarke* p. 202 etc.

tioni inferuiunt, nullas eiusmodi vires repulfiuas exiftere poffe, quae iam repercutiant lumen, antequam ad fpeculum ipfum pertigerit. Per vim eiusmodi *Neutonus* euitare vult, quod radii lucis non afficiantur ab illis afperitatibus, quae propter porofitatem et in quacunque fuperficie remanent, adeoque lumen iuxta omnes directiones difpergerent, et tamen fpeculum fumma cura debet poliri, vt radii reflecti poffint ad normam regularem. Haec mihi contradictionem inuoluere videntur.

Dein quaererem in Theoria Neutoniana, qui fiat, vt in fafciculo quodam radiorum incidentium prorfus parallelorum, non omnes omnino radii aequaliter a vi illa repulfiua adficiantur, cur pars quaedam radiorum incidentium duntaxat reflectatur, alia vero pars, eodem prorfus modo incidens, vi reflectenti fefe quafi fubducat, et vel per fpeculum tranfeat vel quoque a materia fpeculi ipfa abforbeatur, quemadmodum fatis patet ex experimentis *Bougueri* et *Lamberti* *).

Certe fi vis quaedam adeffe fupponitur, quae radios iam in diftantia quadam a fuperficie fpeculi reflectat, prorfus non video cur tanta tamen copia radiorum verfus omnes directiones difpergatur, et plerumque illi radii, qui imaginem corporis lucidi formare poffunt, minorem partem omnium radiorum incidentium conftituant. Theoria vulgaris, quod reflexio fiat duntaxat per appulfum radiorum ad partes folidas haec omnia fimplicius explicat. Quid enim fit per polituram fpeculi? Certe nil aliud, quam vt illae tantum afperitates tollantur, quae inaequaliter e fuperficie prominent, relictis quidem femper cauitatibus illis exiguis, quae propter porofitatem neceffario remanent. Ita, licet fuperficies polita infinita adhuc multitudine pororum quafi obfita eft, fummitates tamen monticulorum feu marginum quibus haec

forami-

*) *Bouguer* traité d'Optique, à Paris 1760. Liv. II. Sect. 2. art. 5. *Lamberti* Photometria. §. 440.

foraminula circumdata sunt, per polituram in vnum idemque planum regulare rediguntur, vnde fieri non potest, quin satis magna pars radiorum incidentium, illi scilicet, qui in illas summitates impingunt, iuxta illum ordinem reflectantur, qui ad constituendam imaginem corporis lucidi requiritur. Cum vero quoque magna pars radiorum incidat in cauitates et lacunas, illis summitatibus interiectas, exinde haud aegre perspicitur, cur simul tanta pars radiorum non modo quaquauersus dispergi sed quoque transmitti, per varias reflexiones irregulares intercipi seu quoque penitus absorberi debeat. Ita hae inaequalitates haud possunt impedire, quo minus imago objecti lucidi nascatur; illae hoc tantum efficiunt, vt haec imago non eam possit habere claritatem, ac si superficies polita planum perfecte continuum faceret. Si reflexio fieret per vim aliquam repulsiuam inaequalitates speculi quasi velantem, et aequaliter per totam superficiem eius diffusam, omnes omnino radii, sub eodem angulo incidentes, modo regulari deberent reflecti, nulli possent dispergi et absorberi, quod sane omni experientiae repugnat. Si contra assumas, vim illam non tam aequaliter eminere super omnes illas asperitates, non obuenies difficultatibus, quas *Neutonus* imputat theoriae vulgari (5) adeoque vis illa repulsiua non expedit nodum, immo potius pro superflua est habenda.

7. In vitro aliisque corporibus, quae lucem non modo reflectunt, sed quoque refrangunt, praeter vim illam repulsiuam, cui reflexio luminis ex Neutoni sententia debetur, et vis attractiua statuenda est, quae refractionem efficit. Coexistere igitur debent hae binae vires in vna eademque superficie, quod quomodo fieri possit, nouas omnino hypotheses postularet.

Cum vis corporum attractiua non modo in contactu ipso agat, sed quoque ad certam aliquam distantiam, licet plerumque admodum exiguam sese extendere videatur, complures Physici e. gr.

e. gr. *Boscowich*, *Muschenbroeck*, *Hube* aliique, initium vis repellentis ibi statuunt, vbi attractio definit, ita vt hanc vim attractiuam in aliqua distantia a superficie corporis euanescere, atque tunc in repulsiuam abire statuant. Interim quaecunque fingatur lex, iuxta quam haec attractio cum distantia decrescat, atque dein in attractionem oppositam seu in repulsionem abeat, minime tamen exinde comprehendi potest, quomodo portio quaedam luminis in vitrum politum incidens et ex radiis parallelis constans, partim reflecti, partim refrangi h. e. sub iisdem circumstantiis incidentiae partim sequi possit vim repulsiuam, partim attractiuam, nisi internam aliquam diuersitatem radiorum ipsorum statuamus, ita vt altera pars radiorum duntaxat a vi repulsiua, altera a sola vi attractiua affici possit. Verum si eiusmodi diuersitatem concedere volumus, vi repulsiua in distans agente quoque carere possumus, cum iam ex sola attractione et iuxta theoriam vulgarem (2) sat clare liceat perspicere, cur radii quidam facilius transmittantur, alii contra facilius reflectantur. Eiusmodi hypothesis internae cuiusdem diuersitatis radiorum luminis, vt in posterum videbimus, et alia singularia phaenomena luminis reflexi explicat.

Praeter elasticitatem vero, tanquam vim cognitam, omnibusque fere materiis plus minusue propriam, nullis aliis viribus incognitis egemus ad explicandam reflexionem luminis a corporum superficiebus, atque cum simul attractio pro vi cognita sit habenda, per quam pro varia natura ipsa particularum luminis, hae plus minusue ad transitum per corpora sic dicta pellucida determinantur, iuxta meam sententiam theoria vulgaris (2) propter simplicitatem suam omnibus aliis praeferri meretur.

Ab hac attractione quidem et illi radii afficiuntur, qui impingendo in partes solidas, reflecti debent. Verum haec attractio in hisce radiis nullum alium effectum exserit, quam vt tantum

prope

prope fupeificiem reflectentem exiguam curuaturam nancifcantur, quae vero in radio reflexo prorfus eadem effe debebit, quam in incidente, vnde fit, vt haec attractio nullo modo turbet aequalitatem illam, quae valet inter angulos incidentiae et reflexionis.

8. Dantur cafus, vbi reflexio prorfus pro effectu attractionis habenda eft. Notum eft, radios luminis per vitrum aliquod transmiffos, omnes reflecti a fuperficie per quam ex vitro rurfus in aerem veherent, fi incidant in hanc fuperficiem obliquius quam fub angulo 48°. 12′. Si incidunt minus oblique transmittuntur in aerem. Prout radii ex vitro in hoc vel illud medium tranfirent, obliquitas illa fub qua incidere debent vt omnes reflectantur, pro ratione medii variatur. Quomodo vero omnes hae reflexiones per folam attractionem feu potius per differentiam attractionum vitri et medii contigui fiant, a Cel. *Mufchenbroeck**) aliisque tam bene iam explicatum eft, vt mirer, hos cafus peculiares in reflexione luminis a quibusdam phyficis, qui Neutonum fecuti funt, adhuc referri potuiffe ad argumenta contra vulgarem theoriam reflexionis, cum nullo modo coacti fimus, vnum eundemque effectum fub diuerfis circumftantiis fefe exferentem, vni eidemque caufae adfcribere, imo Neutonus ipfe aliam caufam reflexionis ftatuat, dum lumen incidit in vitrum, quam dum exit, priori fcilicet cafu vim repulfiuam in diftans agentem, pofteriori attractiuam.

§. III.

Quantumuis egregie interim iuxta hanc vel illam theoriam phyfici reflexionem luminis explicaffe fibi perfuaferint, nihilo tamen minus ante aliquod tempus a Cel. *Malus* detecta funt phaenomena quaedam lucis reflexae, quae omnibus theoriis hucusque in medium prolatis prorfus contraria effe videntur, ita, vt nifi illas nouis

*) Introductio in phil. naturalem §. 1717. *Eiusd.* Effai de Phyf. §. 1024.

nouis adhuc additamentis exornemus, vix via patefcat, perveniendi ad tolerabilem aliquam explicationem fingularium horum phaenomenorum. Verum hoc negotio facile fieri poteft, vt in hypothefes tanto magis vagas et inanes delabamur, quo magis theoria luminis ipfa, cui forte fauemus, a fimplicitate naturali abhorreat.

1. Obferuauit fcilicet vir Cl. *) hoc prorfus nouum et memorabile phaenomenon, quod fi radii luminis a plana quadam fuperficie polita Y femel iam reflexi fint, illi quidem ab alio quodam plano polito Z denuo reflecti poffint, quod vero hoc pofterius lumen reflexum pro variis pofitionibus quas planum Z refpectu illius Y habere poteft, admodum diuerfa gaudeat denfitate, *manente femper vno eodemque angulo incidentiae*, immo quod adeo detur fitus quidam plani ipfius Z, fub quo vel nullum prorfus lumen ab illo reflectatur, vel faltim denfitas huius luminis minimum quendam valorem fortiatur, dum in aliis pofitionibus ipfius Z valorem aliquem maximum obtineat, atque hoc femper pro vno eodemque angulo incidentiae.

2. Vt de pofitione plani reflectentis Z verfus illud Y diftinctius loqui poffimus, cogitemus plagam mundi ad quam vergit fuperficies reflectens ipfius Y, atque dein angulum inclinationis huius plani ad horizontem. Si iam dicamus planum reflectens Z itidem verfus hanc plagam, vel quoque verfus aliam refpicere, diftinctam ideam nancifcimur de fitu huius plani Z refpectu prioris Y, dummodo fimul ratio habeatur anguli inclinationis huius plani Z ad planum horizontale.

3. Ad maiorem illuftrationem cogitari quoque poteft linea interfectionis EM (Fig. I.) plani Y cum plano horizontali, et iam directio huius lineae EM verfus hanc vel illam plagam mundi. Tunc igitur fuperficies reflectens Y fpectabit verfus plagam quae conftituit angulum rectum cum ME, h. e. verfus OR vel OC, exiftente

*) *Gilberts* Annalen d. Phyfik. B. XXXI. p. 286. XXXVIII. 238.

exiſtente rectâ RC perpendiculari ad ME. Si e. gr. ME lineam meridianam repreſentet, adeoque OM verſus meridiem, OE verſus ſeptentrionem vergat, ſuperficies reflectens Y ſpectare poteſt vel ad orientem R, vel ad occidentem C, atque ſic in aliis caſibus.

4. Ponamus iam a corpore quodam lucido ſatis remoto e. gr. a Sole S radios parallelos incidere in Y, eosque reflecti in Z ſub angulo $= \alpha$, ita vt ſi e. gr. mn radium aliquem ab Y reflexum repreſentet, ille angulum incidentiae $= \alpha$ cum Z conſtituat, atque patebit, planum ipſius Z reſpectu prioris Y ad plagas mundi admodum diuerſas dirigi poſſe, ita vt angulus ille incidentiae ſemper $= \alpha$ maneat. Exſpectandum igitur eſſet, intenſitatem luminis a Z reflexi ſemper eandem fore, ad quamcunque plagam mundi planum ipſius Z reſpiciat, dummodo non varietur angulus incidentiae α. Sed hoc tantum valet, ſi radii mn directe a corpore quodam lucido in Z inciderent, minime autem ſi iam reflexionem aliquam e. gr. a plano ipſius Y perpeſſi ſunt. Caſu poſteriori ſub certis quibusdam poſitionibus ipſius Z verſus hanc vel illam plagam mundi reſpectu ipſius Y, vel nullum prorſus lumen ab illo Z reflectitur, vel denſitas luminis reflexi tam exigua eſt, vt ſaepe vix percipi poſſit, dum contra in aliis poſitionibus ipſius Z intenſitas luminis reflexi admodum magna eſt, pro eodem angulo incidentiae, id quod omnino quam maxime memoratu dignum, et hactenus a nemine niſi a Cel. Malus obſeruatum eſt.

5. Vt vero haec ſingularia phaenomena in maxima perfectione ſeſe oſtendant, neceſſe eſt, vt plana illa reflectentia ſimul pellucida ſint e. gr. tabulae vitreae, inſtar ſpeculi quidem laeuigatae, verum deſtitutae ab illo Amalgamate, quo ſpecula vitrea gaudent. Poſſunt interim hae tabulae loco integumenti vulgaris metallici et vernice quadam nigra obductae eſſe. Praeterea vero requiritur, vt angulus ille conſtans incidentiae habeat magnitudinem graduum 35 cum 25 circiter minutis; pro maiori vel mi-

 nori

nori angulo incidentiae phaenomena dicta minus perfecte ſeſe exhibent, h. e. caſu, quo denſitas luminis reflexi fere euaneſcere deberet, illa adhuc ſatis magna deprehenditur, ſed de his vberius poſthac.

Si loco tabularum vitrearum pellucidarum, vel quoque loco ſpeculi eiusmodi nigri adhibeantur ſpecula vulgaria, ſeu quoque metallica, oculo attento ſeſe quidem exhibent ſimilia phaenomena, verum tam exiguo gradu, vt illa, quae ſuperius memorata ſunt, prorſus incognita manſiſſent, niſi Cel. *Malus* forte in mentem veniſſet, loco ſpeculorum vulgarium tabulas vitreas pellucidas in vſum vocare. Loco pellucidarum vero cum euentu multum feliciori tabulas vitreas a parte poſtica vernice nigra obductas adhibui.

6. Hac occaſione Cel. *Malus* et aliud memorabile phaenomenon ſeſe obtulit *). Si ſcilicet radii, qui a tabula quadam vitrea pellucida non reflectuntur ſed per illam tranſeunt, a ſpeculo quodam metallico ſeu quoque vulgari excipiuntur, et ab hoc ſpeculo reflexi iterum in tabulam aliquam vitream incidunt, vt ab illa denuo reflectantur, etiam in hac reflexione lumen non in omnibus poſitionibus huius tabulae reſpectu plagarum mundi, vnam eandemque denſitatem habet, licet ſemper ſub eodem angulo incidat; ſed memorabile eſt, quod poſitio tabulae ſub qua iam denſitas luminis ab illa reflexi valorem minimum adipiſcitur, conuenit cum ea, ſub qua caſu ſuperiori valorem maximum obtinebat, ita vt lumen, quod iam tranſiit per tabulam aliquam vitream, adeoque refractionem ſubiit, oppoſitam quandam proprietatem reſpectu illius habere videatur, quod duntaxat ab illa tabula reflecteretur. Interim de hoc phaenomeno inferius adhuc ſermo erit.

§. IV.

Cum admodum interſit, ideam diſtinctam ſibi comparare de his aliisque phaenomenis, de quibus deinceps adhuc loquar, haud abs

*) vid. *Gilberts* Ann. d. Phyſik XXXVIII. 241.

abs re esse putaui, paucis describere apparatum, quo vsus sum, ad haec phaenomena commodissime obseruanda et describenda, atque sic tanto clariora simul euadent, quae ob defectum apparatus idonei paululum obscura leguntur apud Cel. *Malus*

1. Hunc apparatum videre licet (Fig. II. III.) Ibi a a a representant tres pedes fulcri lignei, quod destinatum est recipiendis tabulis vitreis vel speculis, ad reflexionem luminis iuxta hanc vel illam directionem efficiendam.

2. Hi pedes exeunt ex peripheria Hexagoni lignei m, et ope cochlearum b, b, b plus minusue eleuari possunt.

3. E centro Hexagoni m perpendiculariter ascendit columna lignea N, in cuius superiori parte datur cauitas cylindrica, cui inferi et ope cochleae d firmari potest cylindrus ligneus $\mu\nu$, cauitati illi exacte respondens, et firmiter cohaerens cum genu quodam M L K, e duabus partibus K L et L M conflato, quarum prior K L circa axem apud r transeuntem sursum atque deorsum inclinari, et ope cochleae r in quolibet situ retineri potest, dum soluta cochlea d genu ipsum circa axem $\mu\nu$ versatile est.

4. Pars inferior columnae N definit in cylindrum minoris diametri, transeuntem per centrum Hexagoni m, et in extremitate sua cochlea praeditum, qua columna N super tripodem firmari, simulque laxata hac cochlea, circa axem suum moueri potest.

5. Si necesse est, altitudo ipsius L K M super tripodem a a a augeri potest, laxando prius cochleam d, atque dein cylindrum $\mu\nu$, ipsi L K M annexum, in cauitate sua sursum mouendo, dein iterum firmando cochleam d. Ita quoque totius fulcri altitudo ope cochlearum b b b mutari potest, prout haec vel illa experimenta id postulant.

6. Parti L K genu modo dicti ad angulum rectum firmiter insistit tabula lignea T, quae inseruit recipiendae tabulae vitreae Y. Hunc in finem limbus superior tabulae T crena seu fissura praeditus

ditus est, cui inseri potest tabula vitrea memorata, quae vt neque decidere, neque huc vel illuc vacillare possit, ope duarum cochlearum, per latus alterum fissurae transmissarum in debito situ retinetur, quemadmodum clarius perspicitur ex Figura IV, vbi $\alpha\beta\gamma\delta$ hanc fissuram ipsius T, et $\lambda\lambda$ cochleas dictas repraesentant.

7. Ne autem per pressionem cochlearum $\lambda\lambda$ forte laedatur tabula vitrea Y fissurae immissa, hae cochleae non directe premunt vitrum, sed potius agunt contra asserculum quoddam ef fissurae immissum et in superficie interiori, qua tangeret vitrum, molli panno obductum, simulque pressioni cochlearum ita obtemperans, vt si cochleae λ adstringantur, lenem et aequabilem pressionem in tabulam vitream Y exerceant. Pannum cui hoc asserculum adglutinatum est, continuationem facit frustuli cuiusdam panni, quo simul reliqua pars interior fissurae, superficies sc. $\gamma\delta$ obducta est, ita vt tabula vitrea, quoad fissurae immissa est, vbivis panno circumdata sit. Fissura ipsa satis larga est, vt recipere possit tabulas vitreas diuersimode crassas. Ope asserculi ef, quod cedit pressioni cochlearum, quaelibet tabula in situ satis fixo retineri potest.

§. V.

Ex descriptione huius supellectilis facile patet (Fig. II.) non modo tabulam ligneam T cum vitrea ipsi immissam, sub quolibet angulo ad horizontem inclinari, sed quoque soluta cochlea d, versus quamcunque plagam mundi dirigi posse, manente semper vno eodemque angulo inclinationis, quem in finem vero requiritur vt cauitas cylindrica $\mu\nu$ exacte respondeat axi columnae N, atque haec columna ipsa perpendicularis sit superficiei tripodis aaa, ita, vt si haec superficies ope duarum libellarum in situm horizontalem redacta sit, cauitas cylindica $\mu\nu$ sine errore sensibili situm verticalem habeat,

habeat, id quod ea exactitudine, qua hic opus est, haud difficulter ab artifice poterit effici.

1. In Fig. III. similis habetur suppellex verum minoris altitudinis.
2. Axis verticalis u u fulcri P sursum prolongatus in superficie tabulae vitreae Z determinabit punctum z circa quem haec tabula in situ obliquo quem hic ostendit reuolui potest intelligi, dum soluta cochlea π versus hanc vel illam plagam mundi dirigeretur, manente semper vno eodemque angulo inclinationis ad horizontem.
3. Ipsi puncto z in linea verticali respondet punctum w in tabula vitrea Y (Fig. II.)
4. Binae supellectiles (Fig II. III.) in ea a se innicem distantia collocatae esse debent, vt punctum w (3) non nimis cadat extra medium tabulae Y.
5. Ne tabula vitrea Z ligneae Q imposita huc atque illuc vacillare possit, vel decidere, margini tabulae Q in ω additum est tenaculum ligneum, crenam formans, in quam inferi et duabus cochleis firmari potest margo inferior ipsius Z prorsus iuxta modum (§. IV. 7.)

   Ne, mouendo planum ipsius Z circa axem verticalem u u z, tenaculum ω impingat in columnam N, haec columna vsque ad axem suum excidi potest, quemadmodum id indicat linea punctata η χ ρ δ.
6. Dimensiones singularum partium huius supellectilis hic omnes adferre vix necessarium esse duco, cum maiores minoresue esse possint. Interim tamen haud abs re mihi esse videtur, enumerare quasdam illarum in apparatu, quo egomet vtor.

Altitudo columnae ligneae N = 18 poll.
LM = 6
LK = 3

Longitudo pq tabulae T = 10

Latitudo

Latitudo - - - - - = $5\frac{1}{2}$

Longitudo pedum a, a, a; a Centro m computata = 11

Altitudo cochlearum b, b, b vsque ad caput illarum = 6

Altitudo cochlearum c, c, c, - - - - - - - - = $2\frac{1}{2}$

Supellex Fig. III. dimidiam circiter habet altitudinem ipfius Fig. II.

Tabulis vitreis Y, Z, vtor diuerfa magnitudine. Maximae habent latitudinem 8 — 9 poll. et longitudinem 10 — 12 poll.

Ita totus apparatus, qui femper menfae cuidam imponitur, idoneam habet altitudinem, vt omnia facile poffint tractari et obferuari.

7. Praeter tabulas vitreas pellucidas conuenit quoque inftructum effe einsmodi tabulis, quae loco integumenti metallici, quo fpecula vulgaria gaudent, vernice nigra obductae funt. Eiusmodi *fpecula nigra* omne lumen abforbent, quod per anteriorem eorum fuperficiem tranfit, et per reflexionem non nifi vnicam imaginem corporis lucidi, et quidem admodum viuidam, efficiunt, dum contra fpecula vulgaria vitrea hoc incommodi habent, vt duas pluresue imagines forment, quod experimentis quibusdam obnoxium effe reperi. Imo adeo tabulae vitreae pellucidae hoc incommodo non vacant. Ad vernicem illam conficiendam, colophonium feu aliam quandam refinam foluo in fpiritu Vini rectificatiffimo, et folutioni addo modicam quantitatem fuliginis venalis (*Kienrufs*). Vernicem ipfam ope penicilli fatis magni iteratis vicibus tabulae vitreae impono, donec penitus nigrefcat. Eiusmodi tabulae vitreae vernice nigra obductae egregium quoque formant horizontem pro vfu Sextantium.

8. Ad experimenta in pofterum tradenda requiritur vt tabulis vitreis Y, Z haec vel illa inclinatio ad horizontem tribui poffit, ad quod negotium fufficit adhibere duntaxat vulgare illud inftrumentum (Fig. V.) quo artifices et Geometrae vtuntur in determinando fitu obliquo plani vel lineae cuiusdam. Pono bafin

GH

GH parallelogrammi lignei EFGH in tabulam Y iuxta lineam CD (Fig. II.) poſtquam columna N ope libellarum (§. V.) iam in ſitum verticalem redacta eſt, et tabulam ligneam T, ſoluta cochlea r, tam diu ſurſum vel deorſum inclino, donec perpendiculum cd (Fig. V.) in limbo ſemicirculi, ita diuiſi, quam id figura ipſa ſat clare oſtendit, eum angulum inclinationis indicit, in quem tabula Y redigenda eſt. Si opus eſſet, pendulum cd etiam Nonio inſtructum eſſe poſſet. Adſtringendo cochleam r planum ipſius Y in ſitu determinato firmiter poteſt retineri.

9. Laxata iam cochlea d motus datur circa axem verticalem $\mu\nu$ (§. IV. 3.) et tabula vitrea Y ſub dato angulo inclinationis ad horizontem, ad quancunque plagam mundi dirigi poteſt, ita vt ſuperficies ipſius Y ſpectet vel verſus meridiem, vel verſus Orientem, Occidentem, atque ſic porro. Idem fieri poteſt, laxata cochlea illa, quae retinet columnam N in centro Hexagoni lignei m (§. IV. 4.), quia tunc ſimiliter motus datur circa axem verticalem.

§. VI.

1. Ponamus iam tabulae vitreae Z (Fig. III.) datam eſſe eandem inclinationem ad planum horizontale, qua gaudet tabula Y, atque patet ſoluta cochlea π (§. V. 2) circumactoque genu P circa axem ſuum verticalem uu, planum reflectens ipſius Z parallelum reddi poſſe plano reflectenti Y, quod priori obuerſum eſſe pono.

2. Eo ſcilicet momento, quo Z et Y (1) ſitum parallelum habent, limbi $\iota\omega$ et pq binarum tabularum T et Q ſe inuicem tegere, aut ſaltim paralleli eſſe videntur oculo e. gr. in A (Fig. III.) conſtituto, et iuxta hos limbos collimanti.

3. Si iam hoc caſu parallelismi planum reflectens Y ſimul ad Solem S vel aliud quoddam corpus lucidum ſpectet, a quo radii luminis iuxta directionem Sw incidant, exiſtente angulo incidentiae Swx $= \alpha$, illi reflectentur ſub eodem angulo ywz in planum

ipſius Z, et ab hoc iterum iuxta directionem zO ad oculum Obſeruatoris, ita vt et radii wz, zO cum plano reflectente Z angulum α conſtituant, adeoque zO et Sw paralleli ſint.

4. Experientia docet, hoc caſu oculum O imaginem corporis lucidi S iuxta directionem Oz conſpicaturum eſſe.

5. Si laxata cochlea π (Fig III.) planum ipſius Z circa axem verticalem uu voluitur, adeoque verſus alias atque alias plagas mundi dirigitur, conſtans quidem manet angulus inclinationis ipſius Z ad planum horizontale, ſed radii wz ab Y in Z reflexi mox maiorem mox minorem angulum cum plano ipſius Z conſtituent, eo ſolum caſu excepto, quo radii reflexi wz ipſi eſſent verticales, adeoque et plana incidentiae et reflexionis, plana ſcilicet angulorum Swz et wzo ſitum verticalem haberent.

6. Cum ad experimenta poſthac inſtituenda requiratur, vt mouendo planum ipſius Z circa axem ſuum verticalem uu, radii wz ſemper ſub eodem angulo $= \alpha$ in Z incidant, neceſſe eſt, vt radii reflexi wz ipſi ſitum verticalem habeant. Quapropter antea paucis explicabo, quae eſſe debet inclinatio ipſius Y ad horizontem, vt radios incidentes Sw reflectat in ſitum verticalem wz.

7. Sit igitur in plano, normali ad Y, ſeu in plano anguli incidentiae $Swx = \alpha$ ducta linea horizontalis Hw, eritque SwH elevatio corporis lucidi S ſupra horizontem.

Ponatur hic angulus $SwH = \beta$, eritque $Hwx = \alpha + \beta$, et Hwz propter (5) $= 90^\circ$

Hinc quoque

$Hwx + ywz = 90^\circ$ ſiue (ob $ywz = \alpha$) $2\alpha + \beta = 90^\circ$

Adeoque data eleuatione corporis lucidi $= \beta$ erit angulus incidentiae $\alpha = 45^\circ - \frac{1}{2}\beta$ et Hwx ſiue inclinatio ipſius Y ad horizontem $= \alpha + \beta = 45^\circ - \frac{1}{2}\beta + \beta = 45^\circ + \frac{1}{2}\beta$. Siue etiam $Hwx = 90^\circ - \alpha$.

8.

8. Hinc igitur patet, si data eleuatione β obiecti lucidi, planum ipsius Y sub angulo $Hwx = 45^\circ + \frac{1}{2}\beta$ ad horizontem inclinetur (§. V. 8.), satisfieri conditioni (6) vt tunc radii verticales reflexi wz semper sub vno eodemque angulo $= \alpha =$ Swx in planum ipsius Z incidant, quomodocunque etiam Z circa axem suum verticalem uu moueatur, atque hic angulus α ipse erit $= 45^\circ - \frac{1}{2}\beta$.

§. VII.

Iam facile erit distinctius exhibere phaenomena illa, de quibus iam supra (§. III. 1.) ideam quandam dedi.

1. Sint scilicet iam (§. VI. 3.) Y et Z tabulae vitreae pellucidae (§. III. 5.) et planum reflectens Z ipsi Y parallelum, ita vt radii reflexi zO ipsis incidentibus Sw paralleli sint. Hoc casu oculus in O constitutus iuxta directionem zO viuidam imaginem corporis lucidi S videbit, praesertim si Z sit *speculum nigrum* (§. V. 7.) ne alia obiecta transpareant.

2. Cum iam sub conditione (§. VI. 6. 8) tabula vitrea Z (seu speculum nigrum) circa axem verticalem uu moueri possit, manente semper vna eademque inclinatione ipsius Z ad horizontem, atque vno eodemque angulo inclinationis radiorum incidentium wz ad planum ipsius Z, exspectandum esset iuxta leges vulgares Catoptricae, densitatem quoque horum radiorum reflexorum zO semper vnam eandemque fore, quamcunque positionem superficies ipsius Z respectu prioris Y per illum motum nactura sit, adeoque et oculum ante Z constitutum imaginem reflexam obiecti S iuxta directionem radiorum reflexorum Oz semper sub vna eademque claritate conspicaturum esse.

3. Verum hoc minime se ita habet. Sub quibusdam scilicet positionibus ipsius Z respectu ipsius Y, densitas luminis a Z reflexi adeoque et claritas imaginis iuxta Oz conspicui, valorem maxi-

 mum,

mum, ſub aliis contra poſitionibus valorem minimum obtinet, et hoc quidem iuxta ordinem ſequentem.

4. In caſu iam memorato (1) denſitas luminis a Z reflexi valorem maximum habet, oculusque in O imaginem obiecti lucidi iuxta Oz conſpicuam, in maxima illa claritate, quae angulo incidentiae poteſt reſpondere, videbit.

5. Circumacta iam paulatim tabula vitrea ſeu ſpeculo nigro Z circa axem verticalem uu, denſitas luminis a Z reflexi adeoque ſimul claritas imaginis dictae incipiunt decreſcere, et hoc tam diu durat, vsque dum Quadrans totius gyrationis circa axem dictum confectus eſt, ita vt ſi e. gr. ſuperficies reflectens ipſius Z in ſitu initiali (1) verſus meridiem ſpectaſſet, illa iam reſpiceret ad Orientem vel quoque ad Occidentem. Sumam Orientem. Pro hoc ſitu ipſius Z intenſitas luminis a Z reflexi valorem minimum habebit.

6. Continuato iam motu ipſius Z circa axem dictum, denſitas illa luminis, ſimulque cum illa, claritas imaginis obiecti lucidi iterum incipiunt creſcere, et denuo valorem maximum obtinent priori (4) aequalem, caſu quo dimidium gyrationis totius ipſius Z confectum eſt, adeoque ſuperficies reflectens ipſius Z iam ad Septentrionem ſpectet.

7. Ab hoc valore maximo iterum tranſit in minimum abſolutis tribus quadrantibus gyrationis dictae h. e. vergente iam plano ipſius Z verſus Occidentem.

8. Redeunte denique plano ipſius Z in ſitum initialem ipſi Y parallelum, denſitas luminis a Z reflexi iterum valorem maximum nanciſcitur, et imago obiecti lucidi priſtinam claritatem recuperat.

§. VIII.

Haec phaenomena breuius et magis generaliter ita exprimi poſſunt. Sit generaliter intenſitas luminis a Z reflexi $= W$, valor maximus ipſius $W = D$ et minimus $= d$. Plaga mundi ad quam ſuperficies

perficies reflectens Z vergit, casu quo est parallela ipsi Y, vocetur P eritque

$W = D =$ maximum si Z vergat ad plagam P
$W = d =$ minimum - - - - - $P + 90°$
$W = D =$ maximum - - - - - $P + 180°$
$W = d =$ minimum - - - - - $P + 270°$

§. IX.

Haec phaenomena quoque referri possunt ad plana incidentiae et reflexionis, nimirum ad plana S w z et w z O. Casu scilicet quo haec bina plana in vnum idemque planum verticale incidunt vt in (§. VII. 4. et 6.) valor ipsius W est maximus, et casu quo planum w z O normale est ad planum S w z vt in (§. VIII. 5. 7.), valor ipsius W minimus est. Hoc modo generaliter intensitas luminis a Z reflexi erit functio anguli quem bina illa plana cum se inuicem constituunt, atque haec functio ita debet esse comparata, vt si ille angulus sit $= 0°$ vel $180°$, valor functionis maximus euadat scilicet $= D$, contra vero minimus $= d$, si angulus ille sit vel $= 90°$ vel $= 270°$.

§. X.

Vt interim phaenomena (§§. VII. VIII.) in maxima perfectione sese sistant, iuxta Cel. *Malus* angulus incidentiae S w x $= \alpha$ esse debet $= 35°. 25'$. (§. III. 5.)

Vt igitur pro hoc angulo incidentiae radii reflexi w z situm verticalem nanciscantur (§ VI. 6.) inclinatio plani Y ad horizontem sumi debet $= 90° - \alpha = 54°. 35'$ (§. VI.) et eleuatio corporis lucidi super horizontem siue angulus SwH $= \beta = 90° - 2\alpha = 19°. 10'$.

Eo igitur tempore, quo Sol altitudinem $= 19°. 10'$ super horizontem habet, planis Y et Z sub inclinatione $= 54°. 35'$ constitutis (§. V. 8.) phaenomena (§§. VII. VIII.) in maxima perfectione sese ostendent, h. e. intensitas luminis solaris a Z reflexi, casibus vbi minima euadit, fere in minimum absolutum abit, h. e. fere euanescit, ita

vt

vt oculus O hoc casu duntaxat imaginem Solis admodum debilem in Z conspiciat.

§. XI.

1. In hisce experimentis variatio continua altitudinis Solis, praesertim si non in meridiano versetur, aliquam molestiam parit, quia cum altitudine Solis simul anguli incidentiae radiorum S w in planum Y mutantur, adeoque vt radii incidere possint semper sub angulo $\alpha = 45° - \frac{1}{2}\beta$ (§. VII.) inclinatio planorum Y et Z ad horizontem continuo mutari debeat, quod non modo maxime molestum est, sed quoque id incommodi habet, quod nisi illa inclinatio continuo mutetur, radii reflexi w z non situm illum verticalem retineant, qui iuxta id, quod in praecedentibus dictum est, necessario requiritur (§. VI. 6.)

2. Commodius igitur omnino erit loco solis adhibere obiectum aliquod lucidum immobile, e. gr. candelam accensam, flammam lampadis Argandicae etc. in S ita collocandam, vt si apparatus (Fig. II. III.) mensae insistat, radii reflexi w z situm verticalem nanciscantur, existente angulo inclinationis planorum Y et Z ad horizontem $= 54°.\ 35'$. Tunc enim vice versa et omnes radii incidentes S w angulum $\alpha = 35°.\ 25'$ cum plano Y facient, dummodo cogitemus candelam infinite, seu saltim valde remotam esse.

3. Cum vero, si experimenta capiantur in conclaui quodam, candela non nisi mediocrem distantiam ab Y habere possit, proprie etiam vnus duntaxat dabitur locus w in tota superficie Y, ex quo radii incidentes S w sub angulo dicto, iuxta directionem verticalem w z reflecti possunt. Adeoque et in Z vnus duntaxat dabitur locus z, a quo radii reflexi z O phaenomena hactenus allata in maxima perfectione ostenderent.

4. Interim reperi, quod oculus O vix sensibile discrimen in claritate imaginis candelae percipiat, vbicunque etiam, casu, quo haec

haec claritas valorem minimum obtineret (§. VIII.) ante fpeculum Z collocatus fit.

5. Patet vero, hanc claritatem omnino eo duntaxat cafu minimam fore, vbi oculus ita ante Z collocatus fit, vt reuera imaginem candelae confpiceret iuxta directionem, cui illud minimum refponderet, h. e. iubente Cel. *Malus* iuxta directionem, quae eum fpeculo Z angulum $= 35° \, 25'$ conftitueret.

6. Iuxta mea experimenta hic angulus omnino cadit inter 35° et 36°. Sed verus valor illius infra fingula minuta prima nondum conftare mihi videtur. Interim ex hactenus dictis haud aegre licet fubfumere, quam lubricum et difficile omnino negotium illud effe deberet, angulum dictum ea exactitudine determinandi, vt ad aliquot minuta prima immo forte ad quartam partem gradus de valore eius certi effe poffimus. Atque id etiam ex doctrina de maximis et minimis haud difficulter perfpicitur. Cum enim denfitas luminis a Z reflexi et functio fit anguli, fub quo radii a fpeculis Y et Z reflectantur, ex natura maximorum et minimorum conftat, hanc functionem tanto minus mutari, quo magis accedit ad valorem eius maximum minimumue, atque hoc ipfum in denfitate luminis reflexi, claritateque imaginis corporis lucidi exinde oriunda, reuera quoque obferuatur, cum cafu quo illa denfitas valorem maximum minimumue adipifcitur, angulum illum compluribus minutis primis maiorem vel minorem fumere poffimus, praeterquam quod claritas illa fenfibilem mutationem patiatur.

§. XII.

Reliqua phaenomena quae oculo ante tabulam Z conftituto fefe offerunt adhuc fequentia funt.

1. In fitu parallelo binarum tabularum Y et Z imago obiecti lucidi e. gr. candelae, fitum verticalem habet, atque hoc idem valet fi dimidium gyrationis totius tabulae Z confectum eft, h. e cafibus

vbi

vbi valor ipsius W (§. VIII) maximus esse deprehenditur. Casibus quo valorem minimum habet, imago dicta sese repraesentat in situ horizontali; in reliquis positionibus ipsius Z imago situm nanciscitur plus minusue obliquum. Sed haec facile ex vulgaribus doctrinis Catoptricae comprehendi possunt, quare eorum explicationi hic supersedeo.

2. Phaenomena (§. VII. VIII.) locum quoque habent, si loco tabulae vitreae pellucidae Y sumatur speculum nigrum (§. V. 7.) Atque hoc casu simul euitantur imagines illae duplices, quae a reflexione radiorum a superficie postica ipsius Y nascerentur, quia hi radii iam fere omnes ab integumento nigro absorbentur, et nulli alii radii in tabulam Z incidere possunt, quam qui duntaxat reflectuntur a superficie anteriori ipsius Y.

3. Si interim Y sit tabula pellucida, imagines obiecti S ante tabulam Z in O conspicuae, et radiis a superficie postica ipsius Y reflexis debitae, similiter omnes illas variationes claritatis suae patiuntur, de quibus in (§. VII. VIII) dictum est.

4. Si loco tabulae vitreae Y sumatur speculum planum metallicum, Z vero maneat speculum nigrum vti in (§. VII.), oculus ante Z constitutus vix sensibilem variationem in claritate imaginis ipsius S percipiet, quomodocunque etiam Z circa axem suum verticalem nu voluatur. Hoc igitur casu maxima et minima illa (§. VII. VIII.) vix locum habebunt.

5. Atque hoc idem (4) valebit si Y sit quidem tabula pellucida seu speculum nigrum, Z vero speculum metallicum.

6. Si Y sit speculum vulgare cum Amalgamate metallico, illa duntaxat imago quae a reflexione radiorum a superficie anteriori ipsius Y enascitur, phaenomena supra memorata (§. VII. VIII.) ostendit. Imago viuidior autem, quae reflexioni radiorum ab integumento illo metallico debetur, vix sensibilem variationem claritatis suae patitur, prorsus vti in (4).

7.

7. Interim et aliae imagines debiliores per iteratam reflexionem ab integumento illo metallico (6) nascentes, conspiciuntur. De his valet quod in (4) obseruatum est.

Myopi in omnibus hisce experimentis perspicillum conueniet.

§. XIII.

1. Si (Fig. VI.) radii S w, antequam in tabulam pellucidam Y incidunt, iam per aliam tabulam vitream R transierunt, adeoque refractionem perpessi sunt, circumagendo speculum nigrum Z circa axem suum verticalem, ordo iuxta quem densitas luminis a Z reflexi seu claritas imaginis corporis lucidi in directione zO conspicuae crescit vel decrescit (§. VIII.) prorsus idem esse deprehenditur ac si radii S w directe in Y incidissent.

2. Si vero in (1) loco tabulae vitreae Y adhibeatur speculum metallicum, a quo radii per R transmissi, in speculum nigrum Z reflectuntur, ordo, iuxta quem claritas imaginis dictae valorem maximum vel minimum adipiscitur, Cel° *Malus* iam videbatur esse inuersus illi in superioribus experimentis (§. VIII.). In illis scilicet positionibus ipsius Z in quibus densitas luminis a Z reflexi supra (§. VIII.) deprehendebatur esse maxima, in iisdem iam Cel° *Malus* minima esse videbatur, atque sic minima vbi maxima erat. (§. III. 6)

Tabula vitrea R in hoc experimento fulcro inniti potest simili illis de quibus supra (§. IV.) descriptionem dedi.

Vt vero nulli alii radii ab obiecto lucido in Y incidere possint, nisi qui iam per vitrum R transierunt, necesse est vt iuxta (§. IV. 5) fulcrum ipsius R adeo eleuetur supra mensam, cui imposita sunt fulcra ipsorum Y et Z, vt si obseruator in directione $\tau\sigma$ collimet iuxta limbos superiores ipsorum Y et R, iste in hac directione circiter conspiciat obiectum lucidum.

Nisi haec cautela obseruetur, facile fieri potest, vt imago obiecti lucidi in Z, iuxta directionem zO conspicua, non debeatur

radiis illis per R transmiſſis, ſed aliis directe ab illo obiecto in Y incidentibus.

3. Ego ſic omni cura repetii experimentum (2). Verum mihi, circumagendo ſpeculum nigrum Z, hoc caſu claritas imaginis obiecti lucidi ſicut in (§. XII. 4. 6.) fere conſtans eſſe apparebat, in omnibus poſitionibus ipſius Z.

4. Caſu ſcilicet quo Y eſt ſpeculum metallicum, imago dicta in quacunque poſitione ipſius Z, nimis viuida eſt, quam vt obſeruator diſcrimen aliquod notabile in claritate eius percipere, vel quoque cum certitudine aliqua de ordine illo inuerſo, de quo loquitur Cel. *Malus* (2) iudicare poſſit. Intenſitas luminis a Z reflexi, pro ratione variae poſitionis ipſius Z ſaltim eadem eſſe deprehenditur, ſiue radii directe in Y incidant, ſiue iam refractionem aliquam perpeſſi ſint. Atque hoc ſimiliter locum habet, ſi Y ſit ſpeculum vulgare.

§. XIV.

Si in experimentis (§. VII. VIII.) ſuperficies tabulae vitreae Y, exiſtente inclinatione eius ad horizontem $= 54°. 35'$, directa ſit verſus partem aliquam coeli prorſus ſerenam, vel quoque nubibus albeſcentibus aequaliter obductam, vel quoque verſus tectum aliquod niue obrutum, verſus parietem aliquem album, atque ſic porro, ita vt radii reflexi ab eiusmodi obiectis e. gr. wz (Fig. III.) in directione verticali ad ſpeculum nigrum Z perueniant, exiſtente Z ipſi Y parallelo oculus iuxta directionem radiorum reflexorum zO partem illam coeli, vel tecti vel parietis, ſub aequabili fere ſplendore conſpiciet; circumacto autem Z circa axem ſuum verticalem u u, vsque dum quadrantem totius reuolutionis abſoluit, oculus in hoc ſitu ipſius Z non amplius a ſplendore quodam aequabili adficietur, ſed quo propior eſt ſpeculo Z, eo ſenſibilior ſeſe exhibet in Z macula quaedam prorſus fere nigra, et quidem in directione Oz, quae cum ſuperficie ipſius Z angulum ſupra memoratum $= 35°. 25'$ conſtitueret.

A

A margine huius maculae nigredo eius ſenſim ſenſimque quaſi diluitur verſus limbum ipſius Z, in quo iam ſenſibilis, licet tamen exigua claritas ſeſe oſtendit. Quo magis oculus a ſpeculo Z removetur, eo maior euadit macula illa, ita vt in debita quadam diſtantia oculi, totam fere ſuperficiem ſpeculi Z adimpleat.

Ratio huius phaenomeni haud aegre ex (§. XI. 3. 4. 5) perſpicitur. Sed nimis longum foret huic explanationi diutius inhaerere.

§. XV.

Verum ſequens experimentum haud praetereundum eſſe cenſeo. Si in experimento (§. VIII.) caſu quo W valorem abſolute minimum habet, exiſtente angulo incidentiae = 35°. 25′ (§. X.) planum ipſius Z, ſoluta cochlea r (§. IV. 3.) ſurſum vel deorſum moueatur, ita vt inclinatio ipſius Z ad planum horizontale vel maior vel minor euadat angulo 54°. 35′ (§. X.) claritas imaginis obiecti lucidi iterum creſcit, ita vt exinde liceat perſpicere, hanc claritatem imaginis proprie a duobus angulis pendere, nempe ab inclinatione plani ipſius Z ad horizontem (vel quoque ad radios verticales w z) et ab angulo quem planum reflexionis w z O cum illo S w z conſtitueret (§. IX.) vel quoque a plaga mundi, iuxta quam vergit planum ipſius Z reſpectu eius, iuxta quam reſpicit caſu, quo parallelum eſt ipſi Y (§. VIII.).

§. XVI.

Complura adhuc experimenta memoratu digna hic adferre poſſem, niſi breuitati conſulendum, et pauca quoque adhuc circa theoriam ipſam phaenomenorum hactenus expoſitorum dicenda eſſent. Iuxta meam ſententiam principia Catoptricae et Photometriae hucusque cognita prorſus nos deſerunt, ſi inprimis in experimento (§. VII. VIII.) ratio reddi debeat, cur non in omnibus poſitionibus ipſius Z (Fig. III.) lumen ſemper ſub aequali intenſitate a ſuperficie ipſius Z reflectatur, cum tamen radii e. gr. w z ſemper ſub vno eodemque

angulo incidant, quomodocunque etiam planum ipſius Z circa axem ſuum verticalem u u moueatur.

Phaenomena ipſa nos cogunt, praeter vim, quae efficit reflexionem luminis, et internam aliquam proprietatem in lumine ſeu in particulis eius agnoſcere, qua effici poſſit, vt radii, vti w z, licet ſemper ſub vno eodemque angulo in ſuperficiem ipſius Z incidant, multo intenſius reflectantur, caſu quo Z et Y ſibi inuicem parallela ſunt, quam quo planum ipſius Z quadrantem reuolutionis integrae abſoluit etc.: Atque haec proprietas mihi ſaltim nulla alia eſſe videtur, quam quae iam *Neutono* ipſi obuerſabatur animo, dum quaerit annon ad explicandam refractionem duplicem in Cryſtallo Islandico, neceſſe ſit, certis lateribus radiorum luminis vim ſeu virtutem aliquam tribuere, quae deficiat in alteris eorum lateribus, et quae vis ipſa correſpondeat illi, quae eſt in Cryſtallo, eodem fere modo quo poli magnetis ſibi inuicem reſpondeant.

Haec proprietas reuera nihil aliud eſt, quam quod alioquin phyſici appellant *polaritatem*, qua voce generaliter deſignant eam corporum quorundam naturalium proprietatem, qua in certis quibusdam punctis ſeu partibus ſuperficiei illorum, virtus, vis, ſeu attributum aliquod, in maiori intenſitate ſeſe oſtendat, quam in reliquis partibus ſuperficiei, quemadmodum id videmus in magnete, in columna metallica, in conductore electrico, in Turmalino atque ſic porro. Simile quid *Neutonus* iam in lumine autumauit, licet non ſatis diſtincte explicet, quid proprie ſub illis lateribus radiorum luminis intelligat, ita vt hac voce phyſici quidam adeo ſeducti ſint, radium luminis ſub forma parallelepipedi cuiusdam infinite exilis repraeſentare.

Interim patet, neque theoriam lucis *Neutonianam*, neque *Eulerianam* ad explicanda phaenomena (§. VII. VIII) ſufficere poſſe, niſi reuera in lumine eiusmodi quid aſſumamus, quod phyſici polaritatem appellant, vnde ſimul liquet, quanto maius negotium

adhuc

adhuc facefferet fyftema dynamicum (§. I. 3) quod lumini nequidem materialitatem aliquam tribuere vult. Ipfum adeo fyftema vibratorium, iuxta quod lumen confiftit tamen in *motu* materiae cuiusdam, in explicandis phaenomenis allatis fua laborat difficultate, vt iam bene monuerunt Cel. *Malus* et *de Laplace.*

Hinc igitur tantum in fyftemate emanationis, addita fimul hypothefi polaritatis cuiusdam in lumine, fpes fefe offert perueniendi ad explicationem aliquam tolerabilem et non nimis fictitiam phaenomenorum fuperius expofitorum.

Oftendere quidem tentauit Cel. *Malus*, quae phaenomena forfan a figura quadam peculiari particularum luminis originem trahere poffint, et mentionem facit Octaedri, tanquam formae, quae forfan aptiffima effet, phaenomena dicta fimulque alia in Cryftallo Islandico obferuata, ad mathematicam aliquam conftructionem reducere. Interim forma quaecunque angulata haud fauere videtur legi illi primariae, quod in reflexione luminis femper fibi aequentur anguli incidentiae et reflexionis, quae quidem proprietas omnino melius ex forma rotunda quam polyedrica comprehenditur, quaecunque ceterum fit illa vis, quae reflexionem efficit. Hypothefis polaritatis cuiusdam in particulis luminis mihi vario refpectu praeferenda videtur, quare iam paucis explicabo, quam fponte ex illa fluat ratio phaenomenorum de quibus in hac commentatione locutus fum.

§. XVII.

Affumo igitur

1. Particulas luminis figura fphaerica effe praeditas, et quidem ob rationem modo allatam. (Cf. §. II. 4.)
2. Quamlibet particulam duobus polis feu punctis effe ditatam, in quibus fefe exferat vis quaedam peculiaris attractiua ad illa potiffimum corpora, quae pellucida feu diaphana dicuntur, (ficut in polis magnetis vis attrahens ad ferrum) ita, vt fi particula eiusmodi

in

in corpus diaphanum incidat, illa per hanc vim ipſam ad faciliorem tranſitum per eiusmodi corpus determinetur.

3. Generatim omnes particulae materiales in natura obuiae eiusmodi viribus praeditae eſſe videntur, quae in certis quibusdam punctis, quae polorum nomine poſſunt inſigniri, maiori intenſitate ſeſe exſerant, quam in aliis punctis. Ex hac hypotheſi, cui ſimul adiungi poſſunt figurae quaedam primitiuae elementorum, facilius quam ex vlla alia, ſingularem illum niſum elementorum intelligimus, certis determinatisque directionibus ad ſe inuicem tendendi, ſibi inuicem iungendi, variasque illas Cryſtalliſationes et formas aggregationis corporum maiorum conſtituendi, quae tantopere mouent admirationem noſtram. Ita in particulis luminis nihil aſſumo niſi quod generatim in omnibus particulis materialibus aſſumere coacti ſumus, et certis corporibus vt e. gr. magneti, Turmalino etc. reuera ineſſe videmus.

4. Haec igitur vis (2), ſicut in magnete, in polis ipſis maxima erit, et diminuetur verſus aequatorem particulae, in quo euaneſcit ſeu ſaltim in minimum abit, ſicut in magnete vis attrahens ad ferrum in puncto ſic dicto indifferentiae.

5. Interim licet aſſumere, vim illam polarem, qua particula luminis ad faciliorem tranſitum per corpus quoddam diaphanum determinatur, adhuc ſenſibiliter extenſam eſſe vsque ad circulum aliquem cum aequatore parallelum, ita vt ſi tantum zonae eiusmodi polaris aliquod punctum ſuperficiem corporis pellucidi tangat, haec particula facilius tranſeat quam ſi cum puncto quodam zonae aequatorialis incideret.

6. Si igitur a certo quodam numero particularum luminis polariter incidentium e. gr. = 1000 per corpus diaphanum tranſirent m particulae, adeoque reflecterentur 1000 — m; ab aequali vero numero particularum cum zona aequatoriali incidentium tranſirent particulae n, adeoque reflecterentur 1000 — n, ob vim

illam

illam polarem erit ſemper m > n adeoque caſu priori numerus particularum reflexarum erit minor quam caſu poſteriori h. e. 1000 — m < 1000 — n.

7. Quae ceterum ſit natura huius vis, an forſan electrica, magnetica etc. tam parum audeo determinare quam phyſici conantur dicere, quae ſit natura virium illarum, quibus omnes omnino corporum particulas tam vario modo ad ſe inuicem tendere, et mutuo ſibi iungere videmus. Has vires affinitates vocamus, an vero pendeant forſan a viribus quibusdam iam cognitis, an potius peculiare genus virium conſtituant, id hucusque nondum licuit experimentis perfecte aſſequi.

8. Lineam rectam per polos particulae luminis ductam axem particulae vocabo.

9. Si iam particula quaedam ita incidat in tabulam aliquam vitream LN (Fig. VII.) iuxta directionem SQ, vt aequator particulae (quem per circulum l m n repraeſento) cadat in planum incidentiae SQL, axis particulae (in qua p deſignet vnum ſuorum polorum et $\lambda \mu \nu$p zonam polarem huic polo reſpondentem) plano anguli incidentiae SQL perpendiculariter inſiſtet. Hoc caſu particula eſt in ſtatu difficilioris tranſitus per vitrum, quia transmiſſio eius per vitrum iam non iuuatur per vim illam polarem. Idem valebit dummodo punctum quoddam zonae aequatorialis a plano ipſius LN tangeretur.

10. Contrarium accideret, ſi cogitemus planum aequatoris perpendiculare plano anguli incidentiae SQL quemadmodum videre licet (Fig. VIII.) vbi aliquam particulam polariter incidentem repraeſentauimus. Hoc caſu particula eſt in ſtatu, quo iam vis polaris facilitat tranſitum eius per LN, dummodo angulus incidentiae SQL ita ſit comparatus, vt planum ipſius LN particulam luminis adhuc tangat in puncto quodam zonae polaris μp$\lambda\nu$.

11. Pro particulis (9) erit igitur numerus 1000 — n maior numero 1000 — m pro particulis (10).

12. Cogitemus iam planum ipſius LN ita circumagi poſſe circa immotam SQ, vt angulus incidentiae SQL ſemper idem maneat, atque facile perſpicitur, particulas quae in LN (Fig. VII.) aequatorialiter inciderent (9), polariter incaſuras eſſe abſoluto quadrante totius gyrationis ipſius LN circa SQ. Tunc enim zonae polares $\lambda p \mu \nu$ particularum incidentium verſus planum LN reſpicient, vel ab LN tangentur. Hoc igitur ſitu plani ipſius LN particulae luminis dictae ſunt in ſtatu facilioris transmiſſionis, ob vim polarem, quae iam iuuat tranſitum eorum.

13. Continuato vero iam motu ipſius LN circa immobilem SQ (12) donec dimidium gyrationis abſoluit, ita vt LN perueniat in ſitum L′N′, quo iterum aequatores particularum tangeret, ſicut in (9), particulae rurſus deprehendentur in ſtatu difficilioris tranſitus. Atque ſic porro peruenient in ſtatum facilioris transmiſſionis, abſolutis tribus quadrantibus in motu ipſius LN, quoniam hoc caſu iterum zonae polares, illae ſcilicet, quae ipſis $\mu p \nu \lambda$ oppoſitae ſunt, verſus LN reſpicerent.

14. Ponamus $= \varphi$ angulum quem LN circa immobilem SQ deſcripſit, dum ex ſitu initiali (9) peruenit in alium, manente ſemper vno eodemque angulo incidentiae SQL, atque patebit, poſito numero particularum cum aequatore incidentium $= 1000$, ab hiſce particulis ſemper tanto maiorem numerum $= y$ tranſire per vitrum LN, quo magis ex ſitu initiali (9) quo tangeret aequatorem particularum, peruenerit in ſitum (12) quo poli particularum obuerterentur plano reflectenti LN. Erit igitur y functio anguli φ ita comparata, vt y ſortiatur valorem minimum $= n$ (6) pro $\varphi = 0$ et $\varphi = 180°$, valorem autem maximum $= m$ pro $\varphi = 90°$ et $\varphi = 270°$. Pro aliis valoribus ipſius φ valor ipſius y ſemper

cadet

cadet inter m et n; prout vis polaris plus minusue facilitat transitum particularum pro hoc vel illo situ ipsius LN.

15. Contrarium eius quod dixi (9. 12. 13) accidere debet in Figura VIII, vbi particulam aliquam luminis polariter incidentem repraesentaueram. Eiusmodi particulae, circumagendo planum ipsius LN polariter incident pro $\varphi = 0$ et $\varphi = 180°$, aequatorialiter autem pro $\varphi = 90°$ et $\varphi = 270°$.

§. XVIII.

16. Hisce iam praemissis facile erit in experimento (§. VII. VIII.) explicare maxima illa et minima in intensitate luminis a Z reflexi, pro variis positionibus ipsius Z respectu ipsius Y. (Fig. II. III.)

17. Cogitemus quantitatem luminis in Y incidentis = L. Pars quaedam $= \frac{1}{\mu}$ L polariter incidat, eritque $(1 - \frac{1}{\mu})$ L quantitas aequatorialiter incidentis.

18. Cum vis, quae in polis particularum residet sine dubio mox decrescat versus aequatorem, haud dubitare licet, zonam aequatorialem maiorem esse zona polari adeoque $1 - \frac{1}{\mu} > \frac{1}{\mu}$ h. e. $\mu > 2$.

19. A certo quodam numero particularum polariter incidentium e. gr. = 1000 per tabulam vitream Y transeant m particulae (6). Similiter ab aequali numero particularum, quae cum aequatore incidunt, transeant particulae n, atque reflectentur 1000 — m particulae polariter incidentes, et 1000 — n particulae aequatorialiter incidentes, vbi ob m > n semper erit 1000 — m < 1000 — n (6).

20. Si igitur in Y incidat polariter quantitas luminis $= \frac{1}{\mu}$ L, ab hac quantitate *reflectetur* portio $= \frac{1000 - m}{1000} \cdot \frac{1}{\mu}$ L.

21. Et per Y *transibit* (vel quoque absorbebitur, si Y sit speculum nigrum (§. V. 7.)) portio $= \frac{m}{1000} \cdot \frac{1}{\mu}$ L.

22. Similiter a quantitate luminis aequatorialiter in Y incidentis $= \left(1 - \frac{1}{\mu}\right) L$ *reflectetur* pars $\frac{1000 - n}{1000}\left(1 - \frac{1}{\mu}\right) L$ et *transibit* (vel absorbebitur) pars $\frac{n}{1000}\left(1 - \frac{1}{\mu}\right) L$.

23. Sit iam primo planum ipsius Z *parallelum* ipsi Y.

Cum iam particulae luminis figuram sphaericam habent (§. XVI. XVII.) adeoque per principia Mechanices nullam rotationem circa aliquem axem adipiscuntur, dum ab Y reflectuntur, omnes particulae quae in Y polariter vel aequatorialiter incidunt, etiam ita reflectentur, ut polariter vel aequatorialiter ad planum ipsius Z pertingant, quemadmodum id repraesentatum est in Figura IX., ubi t particulam aequatorialiter in Y incidentem et similiter in τ reflexam; k vero particulam polariter incidentem et similiter in $\varkappa$ reflexam repraesentat; denotantibus p et π polos particularum.

24. Cum iam ab Y reflectatur quantitas luminis $= \frac{1000 - m}{1000} \cdot \frac{1}{\mu} L$ polariter incidentis, atque haec quantitas eodem modo iam incidat in tabulam vitream vel speculum nigrum Z, a quo pars quaedam huius luminis iterum reflexionem patitur, altera vero pars transmittitur vel absorbetur, erit multiplicando dictam quantitatem luminis iterum per fractionem $\frac{1000 - m}{1000}$ pars quae reflectetur a $Z = \left(\frac{1000 - m}{1000}\right)^2 \cdot \frac{1}{\mu} L = \mathfrak{l}$ et multiplicando simpliciter per $\frac{m}{1000}$ pars quae transmittitur vel absorbetur

$$= \frac{1000 - m}{1000} \cdot \frac{m}{1000} \cdot \frac{1}{\mu} L = \mathfrak{K}.$$

25. Eodem prorsus modo a quantitate luminis aequatorialiter ab Y in Z reflexi $= \frac{1000 - n}{1000}\left(1 - \frac{1}{\mu}\right) L$ (ab) a Z reflectetur quantitas

$$\mathfrak{l}' = \left(\frac{1000 - n}{1000}\right)^2 \cdot \left(1 - \frac{1}{\mu}\right) L$$

et

et transmittetur (vel absorbebitur) quantitas

$$\frac{m}{1000}\,\mathfrak{K}' = \left(\frac{1000-m-n}{1000}\right)\cdot\frac{n}{1000}\left(1+\frac{1}{\mu}\right)L.$$

26. Casu igitur quo Z est parallelum ipsi Y, a plano ipsius Z reflectetur quantitas luminis

$$\mathfrak{l}+\mathfrak{l}' = \left(\frac{1000-m}{1000}\right)^2\frac{1}{\mu}L + \left(\frac{1000-n}{1000}\right)^2\left(1-\frac{1}{\mu}\right)L$$

quam vocabo $=\mathfrak{l}''$.

Et transmittatur quantitas

$$\mathfrak{K}+\mathfrak{K}' = \frac{1000-m}{1000}\cdot\frac{m}{1000}\cdot\frac{1}{\mu}L + \frac{1000-n}{1000}\cdot\frac{n}{1000}\left(1-\frac{1}{\mu}\right)L$$

quae vocetur $\mathfrak{K}''$.

27. Iam circumagatur planum reflectens Z circa axem suum verticalem (§. VI. 5.) vsque dum absoluit vnum vel tres quadrantes totius gyrationis. In hoc nouo situ ipsius Z mutantur denominationes particularum τ et $\varkappa$ (23) a plano ipsius Y in Z reflexi. Scilicet Priores τ iam non amplius cum aequatoribus, sed cum polis respicient ad planum ipsius Z, et vice versa particulae $\varkappa$ non polos suos sed aequatores ostendent ipsi Z (12, 13. 15) ita vt quantitas luminis $=\frac{1000-m}{1000}\cdot\frac{1}{\mu}L$ polariter ab Y reflexa (24) iam aequatorialiter pertingat in Z, et vice versa quantitas $\frac{1000-n}{1000}\left(1-\frac{1}{\mu}\right)L$ quae aequatorialiter ab Y reflectitur (22) iam polariter incideret in Z. (§. XVII. 12. 15).

28. Multiplicando igitur hoc casu priorem quantitatem per $\frac{1000-n}{1000}$ (22) et posteriorem per $\frac{1000-m}{1000}$ (19) quantitas luminis a Z reflexa iam erit

$$\frac{1000-m}{1000}\cdot\frac{1}{\mu}L\cdot\frac{1000-n}{1000} + \frac{1000-n}{1000}\left(1-\frac{1}{\mu}\right)L\cdot\frac{1000-m}{1000}$$

$=\frac{1000-m}{1000}\cdot\frac{1000-n}{1000}\cdot L$, quam quantitatem iam vocabo $=\mathfrak{l}'''$.

29. Quantitas vero, quae transibit per Z (vel quoque absorbetur) erit

$$\frac{1000-m}{1000}\cdot\frac{1}{\mu}L\cdot\frac{n}{1000}+\frac{1000-n}{1000}\left(1-\frac{1}{\mu}\right)L\cdot\frac{m}{1000}$$ siue

$$\frac{(1000-m)\,n}{1000^2}\cdot\frac{1}{\lambda}L+\frac{(1000-n)\,m}{1000^2}\left(1-\frac{1}{\mu}\right)L$$ quam vocabo $=\mathfrak{K}'''$.

30. Casu igitur quo Z ipsi Y *parallelum* est (vel quoque casu, quo Z *duos quadrantes gyrationis totius* descripsit (§. XVII. 13.)), intensitas luminis a Z reflexi erit

$$\mathfrak{i}''=\left(\frac{1000-m}{1000}\right)^2\frac{1}{\mu}L+\left(\frac{1000-n}{1000}\right)^2\left(1-\frac{1}{\mu}\right)L.$$

31. Casu vero quo Z absoluit vel *unum* vel *tres quadrantes* (27) intensitas luminis a Z reflexi erit

$$\mathfrak{i}'''=\frac{1000-m}{1000}\cdot\frac{1000-n}{1000}\cdot L$$

32. Haec intensitas $\mathfrak{i}'''$ semper erit $<\mathfrak{i}''$, et quidem ob $1000-n>1000-m$ (19) et $1-\frac{1}{\mu}>\frac{1}{\mu}$ (18) ita vt exinde iam satis patescat ratio phaenomenorum (§. VIII.) (vbi D et d iam designare possunt valores modo inuentos $\mathfrak{i}''$, $\mathfrak{i}'''$.).

Sed haud abs re erit, illustrationis causa quaedam exempla addere.

33. Ponamus e. gr. a particulis luminis polariter in Y incidentibus prorsus nullas reflecti, sed eas omnes per vitrum transmitti. Hoc igitur casu esset $1000-m=0$, atque hinc

$$\mathfrak{i}''=\left(\frac{1000-n}{1000}\right)^2\left(1-\frac{1}{\mu}\right)L$$

et $\mathfrak{i}'''=0$

sub hac hypothesi igitur casu (31) prorsus nullum lumen a plano ipsius Z reflecteretur h. e. minima illa in §. VIII. absolute euanescerent, quemadmodum id reuera a se obseruatum esse Cel. *Malus* adseuerat, existente sc. angulo incidentiae $\alpha=35^\circ.25'$ (§. X.).

Egomet

Egomet interim nunquam id obſeruare potui. Sed in dictis poſitionibus ipſius Z (31) ſemper adhuc lumen aliquod, licet quidem debile reflectebatur, ita vt imaginem corporis lucidi nunquam prorſus euaneſcentem viderim, eo ſolum caſu excepto, quo lumen incidens L ipſum forte fuerit admodum debile. Iuxta aeſtimationem aliquam mihi interdum adeo videbatur eſſe $\mathfrak{J}''' = \frac{1}{20}\mathfrak{J}''$.

34. Exinde igitur ſequitur, a particulis polariter in Y incidentibus ſemper adhuc ſtatuendam eſſe aliquam quantitatem, quae reflexionem patiatur, adeoque valorem ipſius $1000 - m$ non euaneſcere ſed tantummodo paruum eſſe ſtatuendum reſpectu ipſius $1000 - n$, ita vt ſi ponamus $1000 - n = \nu(1000 - m)$ ſeu $1000 - m = \frac{1000 - n}{\nu}$, ν numerum aliquem integrum non adeo paruum deſignet.

35. Hunc valorem ipſius $1000 - m$ in aequationibus (30. 31) ſubſtituendo, nanciſcimur valorem *maximum* intenſitatis luminis a plano ipſius Z reflexi ſeu

$$\mathfrak{J}'' = \left(\frac{1}{\nu^2} + \mu - 1\right)\frac{1}{\mu}\left(\frac{1000 - n}{1000}\right)^2 L$$

et valorem *minimum*

$$\mathfrak{J}''' = \frac{1}{\nu}\left(\frac{1000 - n}{1000}\right)^2 L$$

adeoque ratio binorum

$$\frac{\mathfrak{J}''}{\mathfrak{J}'''} = \frac{1 + (\mu - 1)\nu^2}{\mu\nu}.$$

E. gr. pro $\mu = 3$ et $\nu = 15$ eſſet

$$\frac{\mathfrak{J}''}{\mathfrak{J}'''} = \frac{451}{45} = 10 \text{ proxime}$$

Adeoque $\mathfrak{J}''' = \frac{1}{10}\mathfrak{J}''$, denſitas luminis reflexi in ſuo minimo $= \frac{1}{10}$ denſitatis in ſuo maximo.

Pro

Pro $\mu = 3$ et $\nu = 30$ reperitur $\frac{\xi''}{\xi'''} = 20$ circiter, adeoque $\xi''' = \frac{1}{20}\,\xi''$, quomodo id reuera ſaepe obſeruatur (33).

§. XIX.

Ex hactenus dictis abunde perſpicitur ratio maximorum et minimorum in phaenomenis (§. VIII.). Quisnam interim ſit verus valor numerorum μ et ν omnino alias adhuc diſquiſitiones et alia experimenta requireret, pro quibus vero haec commentatio nimis prolixa euaderet. Forte etiam hi numeri aliquantum variabiles ſunt, et ab angulo incidentiae pendent, ita vt pro qualibet alia incidentia alia detur ratio $\xi'':\xi'''$. Saltim valores abſoluti ipſorum ξ'' et ξ''' (30. 31) omnino ab angulo pendent ſub quo radii ab X reflexi in Z incidunt (§. XV.). Cur vero pro angulo incidentiae $= 35°.\ 25'$ quantitas ξ''' valorem *abſolute* minimum ſortiatur, id a natura vitri, quatenus pori et aliae conditiones in eius ſuperficie plus minusue transmiſſionem particularum luminis, inprimis polariter incidentium permittunt, pendere videtur. Pro aqua Cel. *Malus* hunc angulum paulo maiorem inuenit, quod interim adhuc pluribus experimentis confirmari debet.

Denſitas luminis a Z reflexi pro poſitionibus ipſius Z quae cadunt inter illos, pro quibus ſupra denſitatem maximam minimamue determinauimus, pendebunt ab angulo ϕ, quem planum ipſius Z in gyratione ſua deſcripſit, computando a ſitu initiali quo Z erat ipſi Y parallelum.

Iuxta disquiſitiones quasdam, quas vero hic exponere nimis prolixum eſſet, pro denſitate luminis a Z reflexi $= W$ caſu quo Z deſcripſit angulum ϕ, ſequentem reperi formulam

$$W = \frac{M}{1000}\,\frac{1}{\mu}\,L\,\frac{M\cos\phi^2 + N\sin\phi^2}{1000} + \frac{N}{1000}\left(1 - \frac{1}{\mu}\right)L\,\frac{N\cos\phi^2 + M\sin\phi^2}{1000}$$

deſignante M numerum $1000 - m$; et N numerum $1000 - n$.

Caſu

Casu quo $\varphi = 0$ vel $\varphi = 180^\circ$ haec formula abit in illam (30) et pro $\varphi = 90^\circ$ vel $\varphi = 270^\circ$ in illam (31).

§. XX.

Cum phaenomena maximorum et minimorum (§. VIII.) non sensibiliter sese ostendant, si loco tabularum vitrearum Y et Z vel pellucidarum vel vernice nigro praeditarum, adhibeantur specula metallica (§. III. 5.) exinde patere videtur, metalla aequaliter fere reflectere particulas luminis, siue incidant aequatorialiter siue polariter. Hoc igitur casu in formulis (30 et 31) ponendum esset $1000 - m = 1000 - n$. Quod si fiat, reuera inuenitur $\mathfrak{l}'' = \mathfrak{l}'''$ h.e. quomodocunque etiam speculum metallicum Z circa axem suum verticalem moueatur, densitas luminis a Z reflexi semper eadem manebit.

Idem quoque ex formula generali (§. XIX.) sequitur. Ponendo enim $M = N$ illa abit in formulam

$W = \frac{M^2}{1000^2}(\cos\varphi^2 + \sin\varphi^2)L = \frac{M^2}{1000^2}L$, quae ab angulo variabili φ prorsus immunis est.

Si Y sit tabula vitrea (vel quoque speculum nigrum), Z vero speculum metallicum, omne lumen ab Y reflexum (20 — 22.) similiter quoque reflectitur a Z, quoniam, vti iam dixi, metalla radios polariter incidentes non maiori vel minori quantitate reflectunt, quam illos qui cum aequatore incidunt, quomodocunque etiam planum ipsius Z circa axem suum verticalem moueatur, id quod etiam obseruatio (§. XII. 6) confirmat.

Idem valebit si Y sit speculum metallicum, Z vero speculum nigrum seu tabula vitrea transparens, quia hoc casu radii ab Y in Z reflexi considerari possunt, ac si directe a corpore lucido proficiscerentur, quare iterum pro diuersis positionibus ipsius Z nullum sensibile discrimen in intensitate luminis a Z reflexi locum habere

potest,

poteſt, dummodo non varietur angulus incidentiae, quod ſemper ſupponitur, ſi de variato ſitu ipſius Z loquimur.

Interim id, quod plerumque in ſcriptis catoptricis aſſumitur, nempe quod lumen *directe* a corpore quodam lucido in tabulam vitream incidens, ſub quacunque poſitione huius tabulae ſemper aequali intenſitate reflectatur, dummodo conſtans maneat angulus incidentiae, omnino adhuc peculiarem mereretur diſquiſitionem. Si id reuera ita ſeſe haberet, ſaltim exinde conſequeretur numerum μ (§. XVIII. 17.) non multum a valore 2 diuerſum eſſe poſſe.

Cogitemus ſc. in Fig. IX. particulas luminis vti $\varkappa$, τ directe a corpore quodam lucido proficiſcentes, eritque, exiſtente quantitate luminis (vti $\varkappa$) polariter incidentis $= \frac{1}{\mu}L$, adeoque quantitate illius quod cum aequatore incidit (vti τ) $= (1 - \frac{1}{\mu})L$, quantitas luminis a Z reflexi

$$= \frac{1000 - m}{1000} \cdot \frac{1}{\mu}L + \frac{1000 - n}{1000}(1 - \frac{1}{\mu})L.$$

Circumacto iam plano ipſius Z ſemper ſub eodem angulo incidentiae, vsque dum quadrantem reuolutionis integrae abſoluit, pars $(1 - \frac{1}{\mu})L$ luminis incidentis tranſit in lumen polare et pars $\frac{1}{\mu}L$ in aequatoriale, quare iam quantitas luminis a Z reflexi erit $\frac{1000 - m}{1000}(1 - \frac{1}{\mu})L + \frac{1000 - n}{1000} \cdot \frac{1}{\mu}L$.

Si igitur id reuera ſeſe haberet in experientia, vt nullum ſenſibile diſcrimen inueniretur in intenſitate luminis reflexi, quemcunque ſitum planum ipſius Z nanciſcatur, dummodo ſemper idem maneat angulus incidentiae, binae expreſſiones inuentae aequales eſſe deberent, quod cum $1000 - m$ et $1000 - n$ diuerſae ſint, non aliter fieri poteſt, quam exiſtente $\frac{1}{\mu} = 1 - \frac{1}{\mu}$, adeoque $\mu = 2$.

In

In §. XVIII. 18. assumtum erat $1 - \frac{1}{\mu} > \frac{1}{\mu}$ adeoque $\mu > 2$. Ex modo dictis patet, valorem ipsius μ reuera a numero 2 non multum differre posse, nam experientia omnino id confirmare videtur, intensitatem luminis a Z reflexi, in omnibus positionibus ipsius Z sensibiliter eandem esse, dummodo, vti dixi, lumen directe a corpore quodam lucido in Z incidat, adeoque nondum subierit reflexionem aliquam a corpore quodam diaphano.

Interim et pro valore $\mu = 2$ adhuc valent conclusiones §. XVIII. 32.

Ita ex hypothesi polaritatis cuiusdam luminis phaenomena superius allata (§. VIII. etc.) admodum facile comprehendi possunt, imo adhuc complura alia phaenomena adferre possem, quae similiter ex illa hypothesi fluunt, nisi haec commentatio iam nimis longa euasisset. Huc inter alia refero et singulare illud phaenomenon, hactenus prorsus inexplicatum, cur scilicet intensitas luminis a superficiebus politis (imo saepe parum duntaxat laeuigatis) reflexi, semper tanto maior sit, quo minor est angulus incidentiae, adeoque et imago reflexa corporis cuiusdam lucidi tam eximia claritate appareat, si angulus incidentiae, admodum paruus sit.

§. XXI.

Ab hac polaritate luminis pendent quoque phaenomena Crystalli Islandici, quod vero hic vberius ostendere nimis longum foret, quapropter vno duntaxat experimento acquiescam, ex quo similitudo phaenomenorum quorundam Crystalli dicti, cum illis quae supra exposui, haud aegre perspicitur.

1. Ponatur eiusmodi Crystallum super chartam colore nigro obductam, in qua vero pars quaedam alba, instar circuli aliquot linearum diametri, remanserit, quae obiectum quasi lucidum super basin illam obscuram repraesentabit.
2. Per refractionem duplicem et duplex imago huius obiecti lucidi conspicietur.

Sed radii qui ab hoc obiecto ex Cryſtallo exeunt aperte polaritatem quandam oſtendunt, ſi reflexioni a tabula quadam vitrea, vel melius a ſpeculo quodam nigro ſubiiciantur.

3. Si ſcilicet in ſitu quodam obliquo ad ſuperficiem ſuperiorem Cryſtalli ſpeculum eiusmodi ita teneatur, vt radii ab illo obiecto per hanc ſuperficiem tranſeuntes, et in ſpeculum illud incidentes, per reflexionem ad oculum ante ſpeculum conſtitutum pertingere poſſint, oculus non niſi vnicam imaginem obiecti illius lucidi in ſpeculo dicto videbit, ſi planum ſpeculi angulum rectum conſtituat, cum ſectione ſic dicta principali huius Cryſtalli. Hanc imaginem vocabo A. Altera imago, quae vocetur B, ſub hoc ſitu ſpeculi prorſus inuiſibilis eſt.

4. Iam vero ſpeculum dictum ſenſim circumferatur circa Cryſtallum, manente ſemper vna eademque inclinatione eius ad ſuperficiem ſuperiorem Cryſtalli, atque videbimus ſenſim et apparere imaginem B, in initio admodum quidem debilem, ſed continuato motu ſpeculi ſemper magis magisque claram, dum contra eadem proportione decreſcit claritas imaginis A.

5. Circumacto ſpeculo, vsque dum octantem gyrationis totius circa cryſtallum abſoluit, binae imagines ſub aequali claritate conſpiciuntur.

6. Continuato motu ſpeculi vsque dum quadrantem gyrationis ſuae abſoluit, imago A prorſus euaneſcet, dum contra imago B in maxima ſua claritate conſpicietur.

7. Abſolutis duobus quadrantibus imago B rurſus euaneſcet, et imago A iterum in maxima ſua claritate apparebit.

8. Ita, circumagendo ſpeculum circa totum Cryſtallum, imago quaelibet bis ſeſe oſtendit in maxima ſua claritate, et bis in minima, prorſus vt in phaenomenis (§. VII. VIII.). Vt vero haec phaenomena in maxima ſua perfectione ſeſe exhibeant, planum ſpeculi ad ſuperficiem Cryſtalli ita ſemper debet eſſe inclinatum, vt

radii

radii ab obiecto lucido proficiscentes et in speculum incidentes circiter constituant angulum $= 35^\circ$ cum plano speculi, oculusque ipse ita ante speculum collocatus sit, vt radios reflexos accipiat sub eodem angulo ad speculum inclinatos, id quod ea exactitudine, qua hic opus est, tentando facile fieri potest. Si casu, quo vna imaginum dictarum e. gr. A. euanescere deberet (6), adhuc vestigium quoddam illius animaduertitur, hoc indicium erit, positionem oculi ante speculum non prorsus respondere conditioni allatae. Facile scilicet apparet, ob distantiam non infinitam obiecti lucidi a speculo, vnum duntaxat locum dari in superficie speculi, in quem radii sub angulo memorato incidere, et in oculum debite constitutum reflecti possunt (prorsus vt §. XI. 3.) Sub hac conditione imago dicta semper euanescet.

9. Loco obiecti albi (1) adhiberi quoque potest obiectum nigrum e. gr. circulus in charta alba designatus. Nigredo binarum imaginum A et B tunc similiter bis maxima et bis minima apparebit. In (5) colorem cinereum ostendunt, medium inter album et nigrum. Sed hic color cinereus omnino duntaxat oritur a radiis qui a fundo albo per refractionem et reflexionem ad oculum perueniunt, et sese cum nigredine obiecti miscent.

10. Si loco speculi nigri adhibeatur speculum metallicum, maxima et minima illa in claritate imaginum dictarum, non sensibiliter locum habebunt.

Ex his experimentis facile deduci potest; quod si e. gr. illa pars radiorum, quae imaginem A producunt, aequatorialiter exeat ex sectione principali Crystalli, altera pars imaginem B efficiens, necessario polariter exire debeat, quod quomodo per Crystallum ipsum efficiatur non facile dici potest. Sed vberiorem explicationem phaenomeni dicti, sicut et aliorum quae adhuc proferre possem, omnino in aliam occasionem differre, me monent limites circumscripti huius Commentationis.

THEORIA ATTRACTIONIS
CORPORVM SPHAEROIDICORVM ELLIPTICORVM HOMOGENEORVM

METHODO NOVA TRACTATA

AVCTORE

CAROLO FRIDERICO GAVSS.

SOCIET. REG. SCIENT. TRADITA 18 MART. 1813.

1.

Satis quidem conſtat, problema de attractione corporis ſphaeroidici elliptici homogenei in punctum quoduis exacte determinanda ad quaeſtiones difficillimas aſtronomiae phyſicae referri, pluresque geometras, inde a Newtoni temporibus, acriter iteratisque vicibus illi incubuiſſe. Primo quidem, inueſtigatione ad ſphaeroidem per reuolutionem ſemiellipſis circa alterutrum axem ortam reſtricta, ipſe ſummus *Newton* attractionem quam patitur punctum in axi ſitum inuenire docuit, ſimulque nexum inter attractiones, quas patiuntur puncta intra ſphaeroidem in eadem diametro ſita, aſſignauit (*Princip. Lib. I. Prop. XCI.*). Dein ſagax *Mac Laurin*, ſyntheſi perelegante vſus, attractionem punctorum in ſphaeroidis ſuperficie vel in prolongatione plani aequatoris poſitorum determinauit,

nauit, quo pacto simul theoria attractionis punctorum intra sphaeroidem sitorum, quae per Newtoni theorema ad attractionem punctorum in superficie facile referebatur, complete absoluta erat (De caussa physica fluxus et refluxus maris, in *Recueil des pieces qui ont remporté les prix de l'acad. roi. des sc.* T. IV; *Treatise of fluxions B.I. Ch.* 14). Quae Mac Laurin per synthesin enucleauerat, postea per analysin (cui antea huiusmodi quaestiones inaccessibiles visae erant) haud minus eleganter eruere docuit ill. *Lagrange*, atque sic viam ad vlteriores progressus patefecit (*Nouv. Mem. de l'Acad. de Berlin* 1773). Scilicet adhuc desiderabatur attractio punctorum extra sphaeroidem neque vero in axis nec in aequatoris prolongatione sitorum enodanda, quam difficillimam problematis partem absoluere contigit ill. *Legendre* (*Becherches sur l'attraction des sphéroides homogènes*, *Memoires présentés à l'acad. roi. des sc.* T. X.)

Disquisitionem generalissimam de attractione sphaeroidum non per reuolutionem ortarum, sed quarum sectiones cum quolibet plano sunt ellipses, iamiam inchoauerat Mac Laurin, sed substiterat in attractione punctorum in aliquo trium axium positorum. Theorema principale, cui solutio problematis generalissima praesertim innititur, per inductionem quidem iam coniectauerat ill. Legendre in commentatione modo laudata, sed ill. *Laplace* primo successit, omnia rigorose demonstrare atque sic solutionem ab omni parte perfectam reddere (*Hist. de l'acad. roi. des sc. de Paris* 1782; eadem solutio repetita in operibus *Theorie du mouvement et de la figure elliptique des planetes*, atque *Mecanique celeste* Vol. 2.).

Elegantiam ingeniique subtilitatem in hac ill. Laplace solutione eminentem nemo quidem non mirabitur: nihilominus tamen ipsa subtilitas atque admiranda, per quam arduas difficultates superauit, geometris desiderium liquit solutionis simplicioris, minus intricatae magisque directae. Nec plane satisfecit huic desiderio ill. Legendre per nouam theorematis principalis demonstrationem (*Hist.*

de

de l'acad. roi. des sc. 1788, *Sur les intégrales doubles*), etiamsi exquisita ars analytica omnium geometrarum suffragia merito tulerit *). Postea clar. *Biot* solutionem alteram, alteram clar. *Plana* simpliciorem reddere conati sunt (*Mem. de l'institut T. VI, Memorie di matematica e di fisica della società italiana T. XV*): sed sic quoque vtramque solutionem ad intricatissimas analyseos applicationes referendam esse, quisque facile concedet.

Gratam itaque analystis atque astronomis fore speramus solutionem nouam problematis celebratissimi per viam plane diuersam procedentem, et ni fallimur ea simplicitate gaudentem, vt nihil amplius desiderandum linquat.

Ipsa quidem solutio nostra paucissimis pagellis continebitur. Operae tamen pretium esse censemus, antequam ad ipsum problema, cui haec commentatio dicata est, descendamus, quasdam disquisitiones praeliminares, quae in aliis quoque occasionibus opportune applicari poterunt, aliquanto generalius exsequi, fusiusque explicare, quam instituti nostri ratio per se spectata postularet.

2.

Considerabimus generalissime corpus finitum figurae cuiuscunque, a reliquo spatio infinito per superficiem vnam continuam vel plures continuas interque se discretas separatum (si forte corpus cauitatem vnam pluresue includat), quarum complexum simpliciter superficiem corporis dicemus. Concipiatur haec superficies in infinita elementa ds diuisa; sit P punctum elementi ds, cuius coordinatae ad tria plana inter se perpendicularia relatae denotentur per x, y, z

*) De his duabus solutionibus e. g. ita indicat ill. Lagrange: *On ne peut regarder leurs solutions que comme des chefs-d'oeuvres d'analyse, mais on peut désirer encore une solution plus directe et plus simple; et les progrès continuels de l'analyse donnent lieu de l'espérer.* Nouv. Mem. de l'acad. de Berlin 1793. p. 263.

x, y, z. Sint PX, PY, PZ rectae axibus coordinatarum resp. parallelae, atque in plagas eas directae, versus quas coordinatae incrementa positiua capere supponuntur, porro sit $P\varrho$ superficiei normalis extrorsumque directa. Sit M punctum attractum vbicunque libet situm, ipsius coordinatae a, b, c, atque distantia PM (semper positiue accipienda) $= r$. Angulos quos facit recta PM cum PX, PY, PZ denotabimus per MX, MY, MZ, angulosque inter $P\varrho$ atque PX, PY, PZ, PM per ϱX, ϱY, ϱZ, ϱM. Haec omnia ad puncta superficiei indefinite referuntur: quoties de pluribus punctis superficiei determinatis agendum erit, iisdem characteribus accentibus distinctis vtemur.

3.

Concipiatur planum axi coordinatarum x normale, ita tamen, vt si ipsius aequatio exhibeatur per $x = \alpha$, α sit minor quam valor minimus coordinatae x in superficie corporis. Corpus in hoc planum proiectum figuram finitam ibi designabit, quam in elementa infinita $d\Sigma$ dispertitam supponemus. In elementi $d\Sigma$ puncto Π erigatur perpendiculum (siue axi coordinatarum x parallelum), quod secet corpus in punctis P', P'', P''' etc.: horum punctorum multitudo manifesto erit par. Erigantur etiam perpendicula ad planum in singulis punctis circumferentiae elementi $d\Sigma$, quae formabunt superficiem cylindricam sensu latiori, atque e superficie corporis elementa ds', ds'', ds''' etc. rescindent. Elementum $d\Sigma$ erit proiectio singulorum elementorum ds', ds'', ds''' etc., vnde patet esse $d\Sigma = \pm ds'. \cos \varrho X' = \pm ds''. \cos \varrho X'' = \pm ds'''. \cos \varrho X'''$ etc., signo superiori vel inferiori valente, prout cosinus anguli acuti vel obtusi adest. Quoniam vero manifesto perpendiculum in P' corpus ingreditur, in P'' e corpore exit, in P''' rursus intrat etc., facile perspicitur, $\varrho X'$ obtusum esse, $\varrho X''$ acutum, $\varrho X'''$ obtusum etc., ita vt habeatur

$$d\Sigma = -\, ds'. \cos \varrho X' = +\, ds''. \cos \varrho X'' = -\, ds'''. \cos \varrho X''' \text{ etc.}$$

adeoque

adeoque propter partium multitudinem parem

$$ds'.\cos QX' + ds''.\cos QX'' + ds'''.\cos QX''' + \text{etc.} = 0.$$

Tractando eodem modo omnia reliqua elementa $d\Sigma$, atque fummando, nancifcimur

THEOREMA PRIMVM.

Integrale $\int ds.\cos QX$ per totam corporis fuperficiem extenfum fit $= 0$.

Generalius eodem modo inuenitur, integrale

$$\int (T\cos QX + U\cos QY + V\cos QZ)\, ds$$

euanefcere, fi T, U, V refp. defignent functiones rationales folarum y, z, folarum x, z, folarumque x, y.

4.

Quum volumina partium cylindri a plano noftro vsque ad puncta P', P'', P''' etc. refp. fint $= d\Sigma.\,(x'-\alpha)$, $d\Sigma.\,(x''-\alpha)$, $d\Sigma.\,(x'''-\alpha)$ etc., pars voluminis corporis ea, quae intra cylindrum fita eft, erit

$$= -x'd\Sigma + x''d\Sigma - x'''d\Sigma + \text{etc.}$$

$$= ds'.\,x'\cos QX' + ds''.\,x''\cos QX'' + ds'''.\,x'''\cos QX''' + \text{etc.}$$

vnde fummando pro omnibus $d\Sigma$ obtinemus

THEOREMA SECVNDVM.

Volumen integrum corporis exprimitur per integrale $\int ds.\,x\cos QX$ per totam fuperficiem extenfum.

Manifefto idem volumen etiam per $\int ds.\,y\cos QY$ vel per $\int ds.\,z\cos QZ$ exprimere licebit.

5.

Concipiatur iam primo cylinder totus materia vniformiter denfa repletus, videamusque quantam fingula eius elementa attractionem in punctum M exerceant. Diuidatur cylinder per plana infinite

infinite ſibi proxima baſique parallela in cylindros elementares, qualium vnus, ad punctum cuius coordinatae ſunt ξ, η, ζ, per $d\Sigma . d\xi$ exprimi poterit. Huius diſtantia a puncto M erit

$$= \sqrt{((a-\xi)^2 + (b-\eta)^2 + (c-\zeta)^2)} = \varrho,$$

vnde ipſius attractio in punctum M exhiberi poterit per $d\Sigma . d\xi . f\varrho$, denotante functione $f\varrho$ legem attractionis. Quare quum per totum cylindrum ſola ξ tamquam variabilis ſpectanda ſit, erit $\varrho d\varrho = -(a-\xi)\,d\xi$, et proin attractio elementi $= -\dfrac{\varrho f\varrho . d\varrho . d\Sigma}{(a-\xi)}$. Qua reſoluta in tres attractiónes partiales axibus coordinatarum x, y, z parallelas atque oppoſitas, prima erit $= -f\varrho . d\varrho . d\Sigma$. Hinc deſignando integrale $\int f\varrho . d\varrho$ per $F\varrho$, attractio cylindri a baſi $d\Sigma$ vsque ad punctum cuius coordinata prima $= \xi$ in punctum M, ſecundum axem coordinatarum x erit $= -(F\varrho - \text{Conſt.})\, d\Sigma = -(F\varrho - FR)\, d\Sigma$, ſi R ſupponitur deſignare diſtantiam baſis $d\Sigma$ a puncto M. Hinc ſequitur, eandem attractionem partialem omnium partium corporis, quae intra cylindrum iacent, fieri

$$= (Fr' - Fr'' + Fr''' - \text{etc.})\, d\Sigma$$

$$= -Fr' . ds' . \cos \varrho X' - Fr'' . ds'' . \cos \varrho X'' - Fr''' ds''' . \cos \varrho X''' - \text{etc.}$$

Extendendo haec ratiocinia ad omnia elementa $d\Sigma$, colligimus

THEOREMA TERTIVM.

Attractio corporis in punctum M, axi coordinatarum x parallela atque oppoſita, exhibetur per integrale $-\int Fr . ds . \cos \varrho X$ *per totam ſuperficiem extenſum.*

Prorſus ſimili modo manifeſto attractio ſecundum duas reliquas directiones principales exprimetur per integralia $-\int Fr . ds . \cos \varrho Y$, $-\int Fr . ds . \cos \varrho Z$.

6.

6.

Iam rem alia via aggrediemur. Concipiatur ſuperficies ſphaerica radio $= 1$ circa centrum M deſcripta, atque in elementa infinite parua dispertita. Sit Π punctum huius ſuperficiei ad ſpatiolum $d\Sigma$ in eadem pertinens; ducatur radius $M\Pi$, atque ſi opus eſt vltra ſphaerae ſuperficiem indefinite producatur. Sint P', P'', P''' etc. puncta, in quibus hic radius ſuperficiem corporis noſtri deinceps ſecat, excluſo tamen ipſo puncto M, ſi forte in ipſa ſuperficie iacet. Horum itaque punctorum multitudo par erit vel impar, prout M ſitum eſt extra ſoliditatem corporis vel intra, patetque caſum vbi M in ipſa corporis ſuperficie iacet, annumerari debere vel caſui priori vel poſteriori, prout radius $M\Pi$ ab initio vel a corporis ſoliditate recedit, vel eam intrat. Concipiantur porro rectae a M ad peripheriam ſpatioli $d\Sigma$ ductae, quae formabunt ſuperficiem conicam (ſenſu latiori), atque in ſuperficie corporis noſtri ad puncta P', P'', P''' etc. reſp. ſpatiola ds', ds'', ds''' etc. definient. Denique deſcribantur per puncta P', P'', P''' etc. portiunculae ſuperficierum ſphaericarum e centro M radiis $MP' = r'$, $MP'' = r''$, $MP''' = r'''$ etc., ſintque ſpatiola, quae conus ex illis exſecat, $d\sigma'$, $d\sigma''$, $d\sigma'''$ etc. Omnia haec ſpatiola $d\Sigma$, ds', $d\sigma'$ etc. tamquam poſitiua ſpectabimus. His praemiſſis habemus

$$d\Sigma = \frac{d\sigma'}{r'r'} = \frac{d\sigma''}{r''r''} = \frac{d\sigma'''}{r'''r'''} \text{ etc.}$$

Spatiolum $d\sigma'$ conſiderari poteſt tamquam proiectio ſpatioli ds' in planum, cui recta $P'M$ eſt normalis. Hinc erit $d\sigma' = \pm ds'. \cos MQ'$, ſigno ſuperiori vel inferiori accepto, prout MQ' acutus eſt vel obtuſus: caſus prior locum habet, quoties recta a P' ad M ducta a corpore recedit, i. e. quoties M iacet extra corpus, caſus poſterior vero, quoties recta $P'M$ in P' corpus intrat, i. e. quoties M iacet intra corpus. Perinde erit $d\sigma'' = \mp ds'' \cos MQ''$, $d\sigma''' = \pm ds'''. \cos MQ'''$ etc. vnde patet,

I. Si M iaceat extra corpus, haberi

$$ds'.\cos MQ' = +r'r'd\Sigma$$
$$ds''.\cos MQ'' = -r''r''d\Sigma$$
$$ds'''.\cos MQ''' = +r'''r'''d\Sigma$$

etc.

II. Si vero M iaceat intra corpus, fieri

$$ds'\cos MQ' = -r'r'd\Sigma$$
$$ds''\cos MQ'' = +r''r''d\Sigma$$
$$ds'''\cos MQ''' = -r'''r'''d\Sigma$$

etc.

In cafu I itaque erit (propter aequationum multitudinem parem)

$$\frac{ds'.\cos MQ'}{r'r'} + \frac{ds''.\cos MQ''}{r''r''} + \frac{ds'''.\cos MQ'''}{r'''r'''} + \text{etc.} = 0$$

in cafu II vero (propter aequationum multitudinem imparem)

$$\frac{ds'.\cos MQ'}{r'r'} + \frac{ds''.\cos MQ''}{r''r''} + \frac{ds'''.\cos MQ'''}{r'''r'''} + \text{etc.} = -d\Sigma$$

Tractando eodem modo omnia elementa $d\Sigma$, et fummando, ad laeuam manifefto habebimus integrale $\int \frac{ds.\cos MQ}{rr}$ per totam corporis fuperficiem extenfum, ad dextram vero in cafu priori o, in pofteriori aream integram fuperficiei fphaericae radio $= 1$ defcriptae negatiue fumtam, i. e. -4π, denotante π femicircumferentiam circuli, cuius radius $= 1$.

De cafu, vbi M in ipfa corporis fuperficie collocatur, feorfim dicendum eft. Concipiatur planum tangens fuperficiem corporis in puncto M, quod fuperficiem fphaericam in duo hemifphaeria aequalia dirimet, alterum ab eadem parte plani, a qua eft foliditas corporis in M, alterum a parte oppofita. Refpectu omnium elementorum $d\Sigma$, quae funt in hemifphaerio priori, punctum M confiderandum erit tamquam punctum internum, pro reliquis tamquam externum. Hinc patet, e fummatione omnium

ds'.

$$\frac{ds'.\cos MQ'}{r'r'}+\frac{ds''.\cos MQ''}{r''r''}+\frac{ds'''.\cos MQ'''}{r'''r'''}+\text{etc.}$$

prodire tantummodo aream dimidiam ſphaerae negatiue ſumendam. Ita ſtabilimus

THEOREMA QVARTVM.

Integrale $\int\frac{ds.\cos MQ}{rr}$ *per totam corporis ſuperficiem extenſum fit vel* $=0$, *vel* $=-2\pi$, *vel* $=-4\pi$, *prout M iacet extra corpus, vel in eius ſuperficie, vel intra corpus.*

Ceterum per eadem ratiocinia demonſtratur, generaliter integrale $\int\frac{Pds.\cos MQ}{rr}$ in caſu primo euaneſcere, ſi P denotet functionem quamcunque rationalem quantitatum $\cos MX$, $\cos MY$, $\cos MZ$.

7.

Volumen ſpatii conici a vertice vsque ad punctum P', P'', P''' etc. reſp. eſt $=\frac{1}{3}r'd\sigma'$, $\frac{1}{3}r''d\sigma''$, $\frac{1}{3}r'''d\sigma'''$ etc., ſiue $=\pm\frac{1}{3}r'ds'.\cos MQ'$, $=\frac{1}{3}r''ds''.\cos MQ''$, $=\frac{1}{3}r'''ds'''.\cos MQ'''$ etc., ſignis ſuperioribus vel inferioribus valentibus, prout M iacet extra vel intra corpus. In caſu priori autem partem ſoliditatis corporis conſtituunt partes coni a P' vsque ad P'', a P''' vsque ad P^{IV} etc., in poſteriori vero partes coni a M vsque ad P', a P'' vsque ad P''' etc. In vtroque igitur caſu pars corporis ea, quae iacet intra conum baſi $d\Sigma$ inſiſtentem, fit

$$=-\tfrac{1}{3}(r'ds'.\cos MQ'+r''ds''.\cos MQ''+r'''ds'''.\cos MQ'''+\text{etc.})$$

Tractando eodem modo cuncta elementa $d\Sigma$, et ſummando, obtinemus

THEOREMA QVINTVM.

Volumen corporis integri aequale eſt integrali $-\frac{1}{3}\int r\,ds.\cos MQ$ *per totam corporis ſuperficiem extenſo.*

8.

Iam ſupponamus, corpus eſſe vniformiter denſum, ſingulaque eius elementa exercere attractionem in punctum M alicui functioni diſtantiae proportionalem, ita vt denotante ϱ diſtantiam elementi a puncto attracto, attractio exprimatur per elementi volumen in $f\varrho$. Concipiatur primo conus noſter baſi $d\Sigma$ inſiſtens totus materia plenus, atque per ſuperficies ſphaericas infinite ſibi proximas e centro M deſcriptas in elementa infinita dispertitus. Tale elementum, ad ſphaeram cuius radius $=\varrho$, exprimetur per $\varrho\varrho d\varrho.\, d\Sigma$, adeoque vis qua agit in M, per $d\Sigma\; \varrho\varrho f\varrho\; d\varrho$. Denotando itaque integrale $\int\varrho\varrho f\varrho.\, d\varrho$ per $\Phi\varrho$, patet $d\Sigma.\,(\Phi\varrho - \Phi o)$ exprimere attractionem partis coni a vertice vsque ad diſtantiam ϱ in punctum M, ſiue generaliter $d\Sigma\;(\Phi\varrho' - \Phi\varrho)$ attractionem coni inter diſtantias a vertice ϱ et ϱ'. Ab omnibus itaque partibus corporis noſtri intra conum iacentibus attrahetur punctum M in directione $M\Pi$ vi, quae exprimitur per

$$d\Sigma\;(-\Phi r' + \Phi r'' - \Phi r''' + \text{etc.})$$

quoties M iacet extra corpus, vel per

$$d\Sigma\;(-\Phi o + \Phi r' - \Phi r'' + \Phi r''' - \text{etc.})$$

quoties M iacet intra corpus, ſiue

in caſu priori per

$$-\frac{ds'.\,\Phi r'.\,\cos MQ'}{r'r'} - \frac{ds''.\,\Phi r''.\,\cos MQ''}{r''r''} - \frac{ds'''.\,\Phi r'''.\,\cos MQ'''}{r'''r'''}$$

$-$ etc.

in caſu poſteriori vero per eandem formulam adiecta parte $-\, d\Sigma.\,\Phi o$.

Multipli-

Multiplicando hanc expressionem per cosMX, habebimus vim, qua partes corporis intra conum sitae attrahunt punctum in directione axi coordinatarum x parallela atque opposita. Hinc vis, qua corpus integrum agit in eadem directione, exprimetur per integrale $-\int \frac{ds. \Phi r. \cos MQ. \cos MX}{rr}$, per totam corporis superficiem extensum, siquidem punctum attractum iacet extra corpus, sed adiicere adhuc oportet integrale $-\Phi o. \int d\Sigma. \cos MX$ per totam superficiem sphaericam extensum, quoties M iacet intra corpus. Nullo porro negotio perspicitur, in casu eo vbi M iaceat in corporis superficie, adiiciendum quidem esse idem integrale $-\Phi o. \int d\Sigma. \cos MX$, sed per dimidiam tantummodo sphaerae superficiem extensum, et quidem per hemisphaerium id, quod definitur plano corporis superficiem in M tangente atque ab eadem plani parte iacet, a qua est soliditas corporis in puncto M. Vt valorem huius integralis determinemus, concipiamus solidum intra hemisphaerium istud atque planum inclusum. Denotet θ indefinite angulum inter rectam superficiei huius solidi normalem extrorsumque directam atque rectam axi coordinatarum x parallelam. Hinc per Theorema Primum integrale $\int ds. \cos\theta$ per totam solidi superficiem extensum euanescit, vnde si integrale per solam partem planam superficiei extensum supponitur $= J$, integrale per superficiei partem curuam debebit esse $= -J$. Sed in parte curua ds conuenit cum nostro $d\Sigma$, θ vero fit $= 180° - MX$. Hinc patet, integrale $-\int d\Sigma. \cos MX$, per hemisphaerium extensum fieri $= -J$. In parte plana autem superficiei manifesto θ est constans, atque aequalis valori ipsius MX in puncto M, vnde J aequalis erit producto cosinus huiusce anguli in aream plani, quae fit $= \pi$. Hinc colligitur, integrale $-\Phi o. \int d\Sigma. \cos MX$, per hemisphaerium quod supra definiuimus extensum, fieri $= -\pi \Phi o. \cos MX$, sumto pro MX valore in puncto M. Prorsus eodem modo valor integralis $-\Phi o. \int d\Sigma. \cos MX$ per hemis-

 phaerium

phaerium alterum extensum inuenitur $= + \pi$ Φo. cos MX, vnde integrale per totam sphaeram fit $= 0$. Ex his omnibus colligimus:

THEOREMA SEXTVM.

Attractio corporis in punctum M, axi coordinatarum x parallela et opposita, exhibetur per integrale

$$-\int \frac{ds.\ \Phi r.\ \cos MQ.\ \cos MX}{rr}$$

per totam superficiem extensum, siue M iaceat extra corpus, siue intra, sed adiecta parte $-\pi$ Φo. cos MX, *quoties M iacet in ipsa superficie, vbi pro MX accipiendus est valor definitus, quem habet in M.*

Manifesto vires secundum directiones axibus coordinatarum y, z parallelas atque oppositas perinde exprimentur per integralia

$$-\int \frac{ds\ \Phi r.\ \cos MQ.\ \cos MY}{rr},\quad -\int \frac{ds.\ \Phi r.\ \cos MQ.\ \cos MZ}{rr},$$

quibus adiicere oportet $-\pi$ Φo. cos MY, $-\pi$ Φo cos MZ (sumtis pro angulis valoribus definitis in M), quoties M iacet in corporis superficie.

Ceterum facile perspicitur, tres vires $-\pi$ Φo. cos MX, $-\pi$ Φo. cos MY, $-\pi$ Φo. cos MZ aequiualere vnicae $= -\pi$ Φo ipsi superficiei normali introrsumque directae.

Manifesto euolutione integralis $-$ Φo. $\int d\Sigma$. cos MX supersedere potuissemus, si functio f ita comparata est, vt liceat statuere Φo $= 0$; sed maluimus disquisitionem omni generalitate persequi. Quoties autem attractio cubo altiorine potestati distantiae proportionalis supponitur, patet, illud non licere, sed necessario fieri Φo $= -\infty$, vnde sequitur, in tali suppositione punctum in corporis superficie positum vi infinita versus solidum premi.

9.

9.

Per methodos hactenus explicatas integralia, quae per totum corporis volumen extendi debuissent (integralia tripla), ad talia reduximus, quae tantummodo per corporis superficiem sunt extendenda, et quidem duplici modo. Indoles superficiei exprimitur per aequationem inter coordinatas x, y, z, i. e. per aequationem $W = 0$, denotante W functionem variabilium x, y, z, quam ab omni irrationalitate liberam supponere licet. Prodeat e differentiatione functionis W

$$dW = T dx + U dy + V dz$$

constatque, T, U, V resp. proportionales esse cosinibus angulorum rectae, quae superficiei normalis est, cum rectis axibus coordinatarum x, y, z parallelis, i. e. angulorum QX, QY, QZ. Hinc quidem colligitur, esse

$$\cos QX = \frac{\pm T}{\sqrt{(TT + UU + VV)}},$$

$$\cos QY = \frac{\pm U}{\sqrt{(TT + UU + VV)}}$$

$$\cos QZ = \frac{\pm V}{\sqrt{(TT + UU + VV)}}$$

sed ambiguum manet, vtrum signa superiora, an inferiora adoptare oporteat. Quod vt decidamus, capiamus in recta PQ superficiei in P normali *extrorsum*que directa punctum P' ipsi P infinite proximum, sitque distantia $PP' = dw$. Erunt itaque coordinatae puncti P' resp.

$$x + dw. \cos QX = x + dx$$

$$y + dw. \cos QY = y + dy$$

$$z + dw. \cos QZ = z + dz$$

adeoque incrementum valoris functionis W inde a puncto P (vbi est $= 0$) vsque ad punctum P'

$= dw$

$$= d\omega.\,(T \cos QX + U \cos QY + V \cos QZ)$$
$$= \pm\, d\omega.\,\sqrt{(TT + UU + VV)}$$

Hinc patet, ſigna ſuperiora valere, ſi recedendo a corporis ſoliditate functio W naneiſcitur valorem poſitiuum, et proin negatiuum ingrediendo corporis ſoliditatem, contra ſigna inferiora valere in caſu oppoſito. Reuera quum ſuperficies noſtra tum corporis ſoliditatem a reliquo ſpatio vacuo ſeparet, tum ſpatii partes eas vbi W poſitiuum valorem obtinet, ab iis vbi valor functionis W fit negatiuus, generaliter loquendo *vel* extra corpus valor functionis W poſitiuus erit, intra negatiuus, in quo caſu ſigna ſuperiora accipienda erunt, *vel* functio W negatiua erit extra, poſitiua intra corpus, in quo caſu ſigna inferiora valebunt.

Coſinus angulorum reliquorum, quibus in formulis noſtris opus habemus, adhuc facilius euoluuntur. Habemus ſcilicet

$a = x + r \cos MX$

$b = y + r\, \text{ſin}\, MY$

$c = z + r\, \text{ſin}\, MZ$

vnde $r = \sqrt{((a-x)^2 + (b-y)^2 + (c-z)^2)}$

$$\cos MX = \frac{a-x}{r}$$

$$\cos MY = \frac{b-y}{r}$$

$$\cos MZ = \frac{c-z}{r}$$

Denique per theorema ſatis notum fit

$$\cos MQ = \cos MX.\cos QX + \cos MY.\cos QY + \cos MZ.\cos QZ$$

ſiue

$$\cos MQ = \pm \frac{T(a-x) + U(b-y) + V(c-z)}{r\sqrt{(TT + UU + VV)}}$$

10.

10.

Iam vt integratio expreſſionum differentialium per totam ſuperficiem abſolui poſſit, has expreſſiones ita transmutare oportet, vt duas tantummodo variabiles contineant. Hoc fieri quidem poteſt eliminando vnam e variabilibus x, y, z adiumento aequationis $W = 0$: ſed plerumque hoc modo formulae minus tractabiles prodeunt. Praeſtat itaque, duas nouas indeterminatas p, q introducere, ita vt tum x, tum y, tum z tamquam functiones harum indeterminatarum conſiderare oporteat.

Simulac igitur ipſis p, q valores determinati tribuuntur, etiam x, y, z determinatae erunt, i. e. illis punctum determinatum in corporis ſuperficie reſpondebit. Haec mutua correlatio clarius ob oculos ponetur, ſi planum indefinitum concipiamus, cuius ſingula puncta per coordinatas rectangulares p, q exhibeantur. Cuiuis itaque puncto plani reſpondebit punctum in ſuperficie corporis et quidem vnicum tantum, ſi res ita inſtructa eſt, vt x, y, z ſint functiones vniformes indeterminatarum p, q. Quodſi vice verſa etiam per x, y, z plene et absque ambiguitate determinantur p et q, manifeſto cuiuis puncto ſuperficiei corporis vnicum tantum plani punctum reſpondebit, planumque in hoc caſu vndique in infinitum porrigi debet, quo integram corporis ſuperficiem exhauriat. Alioquin autem plani partem tantummodo conſiderare oportebit, limitibus finitis vel infinitis deſcriptam, quae corporis ſuperficiem quaſi repraeſentabit. Concipiatur planum per infinitas rectas tum lineae abſciſſarum parallelas tum ipſi normales in elementa rectangula diuiſum: huiusmodi elementum, inter puncta quorum coordinatae ſunt

$p, \; q$
$p + dp, \; q$
$p, \; q + dq$
$p + dp, \; q + dq$

contentum, erit $= dp . dq$, reſpondebitque elemento parallelogrammatico

matico in ſuperficie corporis contento inter quatuor puncta, quorum coordinatae reſp. erunt

I. $x, \; y, \; z$

II. $x + \lambda dp, \; y + \mu dp, \; z + \nu dp$

III. $x + \lambda' dq, \; y + \mu' dq, \; z + \nu' dq$

IV. $x + \lambda dp + \lambda' dq, \; y + \mu dp + \mu' dq, \; z + \nu dp + \nu' dq,$

ſi ſupponimus eſſe

$$dx = \lambda dp + \lambda' dq$$
$$dy = \mu dp + \mu' dq$$
$$dz = \nu dp + \nu' dq$$

Proiectiones huius areae, quam ſtatuimus $= ds$, in tria plana axibus coordinatarum x, y, z normalia, facile inueniuntur reſp. $=$

$$\pm (\mu\nu' - \nu\mu')\, dp.\, dq$$
$$\pm (\nu\lambda' - \lambda\nu')\, dp.\, dq$$
$$\pm (\lambda\mu' - \mu\lambda')\, dp.\, dq$$

vnde per theorema ſatis notum ipſa elementi area erit

$$= dp.\, dq \, \sqrt{((\mu\nu' - \nu\mu')^2 + (\nu\lambda' - \lambda\nu')^2 + (\lambda\mu' - \mu\lambda')^2)}$$

Hinc patet, ſingula integralia in ſex noſtris theorematibus prolata, ad formam talem reduci $\int S dp.\, dq$, vbi S vel explicite vel implicite ſit functio duarum indeterminatarum p, q, integrationemque vel per totum planum infinitum extendendam eſſe, vel per eam plani partem, quae ſuperficiem integram corporis noſtri quaſi repraeſentat. Integratio ipſa autem modo his modo illis artificiis abſoluetur, de quibus regulae generales dari nequeunt.

Ceterum adhuc obſeruamus, quum ſubſtitutis pro x, y, z valoribus per p, q expreſſis, functio W neceſſario fieri debeat identice $= 0$, etiam identice i. e. independenter a valoribus ipſarum dp, dq fieri debere

$$0 = (\lambda T + \mu U + \nu V)\, dp + (\lambda' T + \mu' U + \nu' V)\, dq.$$

ſiue haberi

λT

$$\lambda T + \mu U + \nu V = 0$$
$$\lambda' T + \mu' U + \nu' V = 0$$

Hinc fequitur, quantitates $\mu\nu' - \nu\mu'$, $\nu\lambda' - \lambda\nu'$, $\lambda\mu' - \mu\lambda'$ refp. ipfis T, U, V, fiue cofinibus angulorum QX, QY, QZ proportionales euadere, quod iam e fupra dictis, fed remanente fignorum ambiguitate, colligere licuerat.

11.

Ab his disquifitionibus generalibus ad corpora fphaeroidica elliptica defcendimus, quorum cauffa illae fuerant fufceptae. Initio abfciffarum in corporis centro fumto, femiaxibusque per A, B, C defignatis, aequatio fuperficiei erit

$$\frac{xx}{AA} + \frac{yy}{BB} + \frac{zz}{CC} = 1$$

Statuemus itaque $W = \frac{xx}{AA} + \frac{yy}{BB} + \frac{zz}{CC} - 1$, vnde patet, pro omnibus punctis intra corpus W obtinere valores negatiuos, pofitiuos autem pro omnibus punctis extra corpus. Porro erit $T = \frac{2x}{AA}$, $U = \frac{2y}{BB}$, $V = \frac{2z}{CC}$; ftatuendo itaque

$$\sqrt{\left(\frac{xx}{A^4} + \frac{yy}{B^4} + \frac{zz}{C^4}\right)} = \psi,$$

erit

$$\cos QX = \frac{x}{\psi AA},\ \cos QY = \frac{y}{\psi BB},\ \cos QZ = \frac{z}{\psi CC}$$

$$\cos QM = \frac{1}{\psi r}\left(\frac{(a-x)x}{AA} + \frac{(b-y)y}{BB} + \frac{(c-z)z}{CC}\right)$$

12.

Iam introducamus duas indeterminatas p, q tales vt fiat

$x = A \cos p$

$y = B \sin p . \cos q$

$z = C \sin p . \sin q$

 Facile

Facile perſpicietur, totam ſphaeroidis ſuperficiem ſic exhauriri, ſi p extendatur a o vsque ad 180°, q vero a o vsque ad 360°. Porro habebimus

$\lambda = -A \sin p,\ \lambda' = 0$

$\mu = B \cos p.\ \cos q,\ \mu' = -B \sin p.\ \sin q$

$\nu = C \cos p.\ \sin q,\ \nu' = C \sin p.\ \cos q$

$\mu\nu' - \nu\mu' = BC \cos p.\ \sin p = ABC \sin p.\ \frac{x}{AA}$

$\nu\lambda' - \lambda\nu' = AC \sin p^2.\ \cos q = ABC \sin p.\ \frac{y}{BB}$

$\lambda\mu' - \mu\lambda' = AB \sin p^2.\ \sin q = ABC \sin p.\ \frac{z}{CC}$

Hinc quoniam ſin p intra limites, quos hic conſideramus, vbique fit quantitas poſitiua, ſtatuere oportet

$ds = dp.\ dq.\ ABC.\ \psi.\ \sin p$

Applicando has formulas ad theorema ſecundum, fit corporis volumen ſeu (ſtatuendo denſitatem $= 1$) maſſa

$= \iint dp.\ dq.\ ABC.\ \cos p^2.\ \sin p$

ſiue integrando primo ſecundum q

$= 2\pi \int dp.\ ABC.\ \cos p^2.\ \sin p = \frac{1}{2}\pi ABC \int dp.\ (\sin p + \sin 3p)$

quod integrale a $p = 0$ vsque ad $p = 180°$ eſt extendendum. Hinc prouenit $\frac{4}{3}\pi ABC$, vti aliunde conſtat.

13.

Ad determinandam attractionem, quam ſphaerois exercet in punctum quodcunque, ſi attractio cuiusuis elementi quadrato diſtantiae a puncto attracto reciproce proportionalis ſupponitur, habemus $fr = \frac{1}{rr}$, $Fr = -\frac{1}{r}$, $\Phi r = r$. Sit attractio ſphaeroidis integri ſecundum directionem axi coordinatarum x parallelam atque oppoſitam $= X$, ſtatuaturque $X = ABC\xi$. Erit itaque, per theorema tertium,

$$X = \iint dp.\ dq\ \frac{BCx \sin p}{rA} = \iint dp.\ dq\ \frac{BC \cos p.\ \sin p}{r}$$

adeo-

adeoque

$$[1]\ \xi = \iint \frac{dp.\, dq.\, \cos p.\, \sin p}{Ar}$$

Perinde obtinemus, per theorema sextum,

$$[2]\ \xi = -\iint \frac{dp.\, dq.\, \sin p}{r^3}.\,(a-x)\,\left(\frac{(a-x)x}{AA} + \frac{(b-y)y}{BB} + \frac{(c-z)z}{CC}\right)$$

Denique theorema quartum nobis suppeditat

$$[3] \iint \frac{dp.\, dq.\, \sin p}{r^3}\left(\frac{(a-x)x}{AA} + \frac{(b-y)y}{BB} + \frac{(c-z)z}{CC}\right) = 0$$

$$\text{vel } = -\frac{4\pi}{ABC},$$

prout punctum M iacet vel extra corpus, vel intra corpus.

Iam quantitates A, B, C tamquam valores particulares trium variabilium α, β, γ consideramus, ita comparatas, vt $\alpha\alpha - \beta\beta$, $\alpha\alpha - \gamma\gamma$ sint constantes. Ita ξ spectari poterit tamquam functio variabilium α, β, γ seu potius vnius ex ipsis: variationes simultaneas quantitatum $\xi, \alpha, \beta, \gamma$ per characteristicam δ distinguemus. Facile concluditur ex aequatione [1], crescentibus α, β, γ in infinitum, ξ vltra omnes limites decrescere, quum manifesto vel valor minimus ipsius r vltra omnes limites crescat. Statuere itaque oportet $\xi = 0$ pro $\alpha = \infty$. Differentiando aequationem [1] ita exhibitam

$$\alpha\,\xi = \iint \frac{dp.\, dq.\, \cos p.\, \sin p}{r}$$

secundum characteristicam δ, prodit

$$\alpha\delta\xi + \xi\delta\alpha = -\iint \frac{dp.\, dq.\, \cos p.\, \sin p.\, \delta r}{rr}$$

Sed habemus

$$r\delta r = -(a-x)\,\delta x - (b-y)\,\delta y - (c-z)\,\delta z$$
$$= -(a-x)\cos p.\,\delta\alpha - (b-y)\sin p.\cos q.\,\delta\beta - (c-z)\sin p\,\sin q.\,\delta\gamma$$
$$= -(a-x)x\,\frac{\delta\alpha}{\alpha} - (b-y)\,y.\,\frac{\delta\beta}{\beta} - (c-z)\,z.\,\frac{\delta\gamma}{\gamma}$$
$$= -\alpha\delta\alpha.\left(\frac{(a-x)\,x}{\alpha\alpha} + \frac{(b-y)\,y}{\beta\beta} + \frac{(c-z)\,z}{\gamma\gamma}\right.$$

 (propter

(propter $\alpha\delta\alpha - \beta\delta\beta = 0$, $\alpha\delta\alpha - \gamma\delta\gamma = 0$): hinc fit

$$\alpha\delta\xi + \xi\delta\alpha = \delta\alpha \iint \frac{dp.\,dq.\,x \sin p}{r^3} \left(\frac{(a-x)x}{\alpha\alpha} + \frac{(b-y)y}{\beta\beta} + \frac{(c-z)z}{\gamma\gamma}\right)$$

Hinc subtrahendo aequationem [2], in $\delta\alpha$ multiplicatam, postquam A, B, C in α, β, γ mutatae sunt, fit

$$\alpha\delta\xi = \delta\alpha. \iint \frac{dp.\,dq.\,\alpha \sin p}{r^3} \left(\frac{(a-x)x}{\alpha\alpha} + \frac{(b-y)y}{\beta\beta} + \frac{(c-z)z}{\gamma\gamma}\right)$$

Huius aequationis pars ad dextram per aequ. [3] fit vel $= 0$ vel $= -\frac{4\pi\alpha\delta\alpha}{\alpha\beta\gamma}$, prout M iacet extra vel intra corpus, ita vt fiat in casu priori

[4] $\delta\xi = 0$

in posteriori autem

[5] $\delta\xi = -\frac{4\pi\alpha\delta\alpha}{\alpha\alpha\beta\gamma}$

Aequatio [4] protinus ostendit, ξ esse constantem, siue attractionem X massae proportionalem pro omnibus ellipsoidibus, in quibus $\alpha\alpha - \beta\beta$, $\alpha\alpha - \gamma\gamma$ sint quantitates constantes, i. e., quarum tres sectiones principales sint ellipses ex iisdem focis descriptae, quamdiu punctum attractum extra sphaeroidem iaceat. Quam conclusionem, quum omni rigore vera sit, quantumuis proxime sphaeroidis superficies ad punctum attractum accedat, necessario etiam ad sphaeroidem ipsam extendere licebit, cuius superficies per ipsum punctum attractum transit.

Problema itaque de attractione sphaeroidis in punctum quodcunque externum determinanda, reducitur ad duo alia problemata, scilicet primo ad determinationem dimensionum alius sphaeroidis ex iisdem quibus sphaerois proposita focis descriptae punctumque attractum transeuntis, secundo ad problema de attractione sphaeroidis in punctum in ipsius superficie positum. Problema prius pendet a solutione aequationis cubicae, quam semper radicem realem vnicam

inuoluere

inuoluere facile demonstratur, cuique hic immorari superfluum videtur. Vt vero problema alterum soluamus, consideremus casum alterum, vbi punctum attractum iacet intra corpus. Quum sit $\mathfrak{E}\mathfrak{E} = \alpha\alpha + BB - AA$, $\gamma\gamma = \alpha\alpha + CC - AA$, substituemus hos valores in aequatione 5, simulque faciemus $\frac{A}{\alpha} = t$. Hinc emergit

$$\delta\xi = \frac{4a\pi tt\delta t}{A^3 \sqrt{\left(\left(1 - \left(1 - \frac{BB}{AA}\right)tt\right)\left(1 - \left(1 - \frac{CC}{AA}\right)tt\right)\right)}}$$

siue restituendo characteristicam d, et integrando

$$\xi = \frac{4a\pi}{A^3}\int \frac{ttdt}{\sqrt{\left(\left(1 - \left(1 - \frac{BB}{AA}\right)tt\right)\left(1 - \left(1 - \frac{CC}{AA}\right)tt\right)\right)}}$$

quod integrale ita sumendum est, vt euanescat pro $t = 0$, ac dein, pro sphaeroide determinata cuius semiaxes sunt A, B, C, extendendum vsque ad $t = 1$. Habemus itaque

$$[6] \quad X = \frac{4a\pi BC}{AA}\int \frac{ttdt}{\sqrt{\left(\left(1 - \left(1 - \frac{BB}{AA}\right)tt\right)\left(1 - \left(1 - \frac{CC}{AA}\right)tt\right)\right)}}$$

integratione a $t = 0$ vsque ad $t = 1$ extensa. Manifesto attractiones axibus coordinatarum y, z, parallelae hinc sponte deriuantur, si a, A cum b, B vel cum c, C permutantur.

Haec itaque formula suppeditat attractionem omnium punctorum intra sphaeroidem, et quum rigorose sit vera, quantumuis proximum sit punctum attractum ipsi sphaeroidis superficiei, etiam vsque ad puncta in superficie posita valebit. Ad quam quum attractio punctorum externorum iam reducta sit, problema iam complete est solutum.

Aequatio [6] praeterea docet, pro puncto interno attractionem omnium sphaeroidum similium similiterque positarum prorsus identicam esse. Quodsi itaque huiusmodi sphaerois in plura strata diuisa

vifa concipiatur, quorum fuperficies internae et externae fuperficiei fphaeroidis fint fimiles fimiliterque pofitae, manifefto fingula ftrata punctum attractum circumuoluentia ad attractionem in hoc punctum nihil conferent, ita vt tantummodo reftet attractio nuclei interioris, cuius fuperficies per ipfum punctum tranfit.

14.

De ipfa integratione formulae [6] non opus eft prolixe differere. Conftat fcilicet, eam a trausfcendentibus pendere, circulo logarithmisque altioribus, fi omnes A, B, C fint inaequales: in hoc itaque cafu ad feries confugiemus, quae tanto citius conuergent, quo minus fphaerois a fphaera difcrepat. Si vero duae quantitatum A, B, C funt aequales, e. g. $A = B$, in quo cafu fphaerois orta erit per reuolutionem circa axem $= 2C$, erit

$$X = \frac{4\pi aC}{A}\int \frac{ttdt}{\sqrt{(1-(1-\frac{CC}{AA})\,tt)}}$$

$$= \frac{2\pi a \operatorname{cof}\varphi}{\operatorname{fin}\varphi^3}\,(\varphi - \tfrac{1}{2}\operatorname{fin} 2\varphi)$$

ftatuendo $\frac{C}{A} = \operatorname{cof}\varphi$, vel $\sqrt{(1-\frac{CC}{AA})} = \operatorname{fin}\varphi$, fi $C < A$

aut

$$X = \frac{2\pi aCC}{CC-AA} - \frac{2\pi aAAC}{(CC-AA)^{\frac{3}{2}}}\log\frac{C+\sqrt{(CC-AA)}}{A}$$

fi $C > A$.

Attractio in directione coordinatis y parallela et oppofita, prodit mutando in his formulis a in b, vnde patet has duas vires aequiualere vnicae, cuius directio axi $2C$ normalis eft, cuiusque intenfitas inuenitur, fi in formula modo tradita a in diftantiam puncti attracti ab hoc axe mutatur.

Attractio

Attractio denique in directione coordinatis z parallela et oppofita i.e. ad aequatorem normali, fit in cafu, vbi $B = A$,

$$= \frac{4\pi c A A}{CC} \int \frac{ttdt}{1 - (1 - \frac{AA}{CC})\, tt}$$

vnde eruitur, fi $C < A$, ponendo vt fupra $\frac{C}{A} = \operatorname{cof}\varphi$,

$$= \frac{4\pi c \operatorname{cof}\varphi}{\operatorname{fin}\varphi^3} (\operatorname{tang}\varphi - \varphi)$$

fi vero $C > A$, prodit

$$\frac{4\pi c AAC}{(CC - AA)^{\frac{3}{2}}} \log \frac{C + \surd(CC - AA)}{A} - \frac{4\pi c AA}{CC - AA}$$

Tandem, fi omnes tres A, B, C funt aequales, i. e. fi corpus eft fphaera, attractiones fecundum tres directiones principales fiunt

$\frac{4}{3}\pi a$, $\frac{4}{3}\pi b$, $\frac{4}{3}\pi c$

i. e. identicae cum iis, quas nucleus fphaericus, in cuius fuperficie punctum attractum iacet, exerceret, fi ipfius maffa in centro effet concentrata. Hinc etiam fponte fequitur, puncta *externa* a fphaera perinde attrahi, ac fi eius maffa tota effet in centro, vti Newton primus docuerat.

Additamentum.

Poftquam haecce iam perfcripta effent, innotuit, indicante ill. Laplace, commentatio egregia cl. *Ivory* in *Philofophical Transactions* ad A. 1809, vbi idem argumentum per methodum ab iis quibus vfi erant ill Laplace et Legendre prorfus diuerfam tractatur. Summa elegantia ille geometra attractionem puncti externi ad attractionem puncti interni reducere docuit, i. e. problematis partem, quae femper pro difficiliori habita eft, ad faciliorem. Methodus autem, per quam hanc alteram partem tractauit, longe magis complicata eft,

partimque

partimque perinde vt methodus qua ill. Laplace pro punctis externis vſus erat, conſiderationi ſerierum infinitarum non ſemper convergentium innititur, quam vtique euitare licuiſſet. Caeterum haec ſolutio clar. Ivory, quae obiter ſpectata quandam ſimilitudinis ſpeciem cum noſtra prae ſe ferre videri poſſet, propius examinata principiis *omnino diuerſis* inniti inuenietur, nec fere quidquam vtrique ſolutioni commune eſt, niſi vſus indeterminatarum a nobis per p, q denotatarum.

OBSERVATIONES
COMETAE SECVNDI A. 1813
IN OBSERVATORIO GOTTINGENSI FACTAE

ADIECTIS

NONNVLLIS ADNOTATIONIBVS CIRCA CALCVLVM ORBITARVM PARABOLICARVM

AVCTORE

CAROLO FRIDERICO GAVSS

SOCIET. REG. SC. EXHIBITAE D. 10. SEPT. 1813.

Cometam a collega amicissimo cl. Harding d. 3 Aprilis huius anni in constellatione Tauri Poniatouii detectum ipse in specula nostra obseruare coepi inde a d. 7 Aprilis. Ecce determinationes, quas ope micrometri circularis telescopio decempedali adaptati obtinere licuit:

1813	T. med. Gott.	Asc. R. app.	Declin. app.
Apr. 7	13h 12′ 2″	271° 7′ 19″3	5° 34′ 36″7 Bor.
9	13 35 40	270 10 33,6	4 11 3,4 —
11	13 17 43	269 1 19,9	2 33 0,7 —
14	13 7 36	266 44 5,5	0 33 0,8 Austr.
21	14 23 0	256 39 19,3	12 57 56,0 —

Poſtea ad quadrantem muralem a clar. Harding obſeruationes factae ſunt hae:

Apr. 21	15h	7′	21″	256°	34′	19″6	13°	2′	26″5 Auſtr.
24	14	22	50	248	23	21	21	45	2
25	14	4	21	244	44	42	25	10	42

D. 24 et 25 Aprilis cometa nudis quoque oculis valde conſpicuus fuit. Noctibus inſequentibus coelum nubibus tectum, moxque rapidus cometae ad auſtrum deſcenſus finem obſeruationibus impoſuit.

Superfluum videtur, hocce loco elementa parabolica repetere, quae ſtatim ab initio e tribus primis obſeruationibus ipſe deduxeram. Etenim horum accuratius expediendorum curam demandaui calculatori valde exercitato atque perito, Doctori *Gerling*, cui ſequentia elementa correcta debemus, cunctis obſeruationibus tum noſtris tum iis quas transmiſerat clar. *Olbers*, quantum licuit adaptata.

Logarithmus diſtantiae in perihelio 0,0849212

Tempus tranſitus per perihelium, ad meridianum Gottingenſem . . . . . . 1813 Mai. 19,44507

Longitudo perihelii . . . . 197° 43′ 7″7

Longitudo nodi aſcendentis 42 40 15,2

Inclinatio orbitae 81 2 11,8

Motus *retrogradus.*

Obſeruationes clar. *Olbers* fuerunt hae:

1813	[illegible] med. Brem.			Aſc. R. app.			Declin. app.		
Apr. 14	13h	31′	4″	266°	42′	51″2	0°	34′	22″8 Auſtr.
15	12	14	29	265	48	47,9	1	46	4,5
19	11	38	0	260	40	39,1	8	15	23,7
21	12	0	35	256	51	59,3	12	42	54,3
24	11	58	38	248	43	57,7	21	25	9,8
25	11	41	30	246	8	18,0	24	49	2,4
	12	5	38	245	4	3,0	24	54	16,4

Acceſſit

Acceſſit obſeruatio clar. *Bouvard* in obſeruatorio imp. Pariſino facta:

1813	T.med.Pariſ.	Aſc. R. app.	Declin. app.
Apr. 13	16^h 22′ 2″	267° 27′ 18″	0° 24′ 46″ Bor.

Conſenſus elementornm ſupra traditorum cum ſingulis hisce obſeruationibus e calculis clar. *Gerling* ita ſe habet:

	Differentia		Obſeruator
	Aſc. R.	Declin.	
Apr. 7	+ 3″8	+ 8″5	Gauſs
9	+ 2,0	+ 34,3	Gauſs
11	— 5,3	— 17,7	Gauſs
13	— 1,6	— 0,4	Bouvard
14	— 7,4	— 28,6	Gauſs
	+ 2,7	— 8,4	Olbers
15	— 0,9	+ 28,7	Olbers
19	— 25,1	+ 103,9	Olbers
21	— 56,6	— 59,2	Olbers
	— 30,1	— 5,2	Gauſs
	— 22,8	— 24,1	Harding
24	— 45,2	— 41,4	Olbers
	+ 0,4	— 11,6	Harding
25	— 23,3	— 67,8	Olbers
	— 9,4	— 27,4	Olbers
	+ 9,7	+ 1,4	Harding

In hacce comparatione tum aberrationis tum parallaxis ratio rite eſt habita.

* * *

Liceat his addere quaedam calculi compendia, quibus ſaepius in determinatione prima orbitae parabolicae ſecundum methodum clar. *Olbers* commode vſus ſum, et per quae methodus iſta iam per ſe tam expedita adhuc magis contrahi vel ad calculum numericum magis idonea reddi videtur. Referuntur ea ad computum radio-

rum vectorum, atque imprimis chordae inter locum primum et vltimum. Clar. *Olbers* ad hunc finem adhibet expressiones huius formae $\sqrt{(f + g\varrho + h\varrho\varrho)}$, atque coëfficientes f, g, h per operationes satis quidem simplices determinat, ita tamen comparatas, vt in plerisque casibus praecisio sufficiens obtineri nequeat, nisi tabulis logarithmorum maioribus ad septem vel saltem ad sex figuras decimales constructis perficiantur. Illarum expressionum loco alias substitui, quae tum per se aliquanto magis commodae ad calculum videntur, tum eo quoque nomine se commendant, quod omnibus operationibus quinque decimales adeoque tabulae logarithmorum minores sufficiunt. Rei summa hisce momentis innititur. Sint

$\odot, \odot', \odot''$ longitudines Solis in obseruatione prima, secunda, tertia

R, R', R'' distantiae solis a terra

$\alpha, \alpha', \alpha''$ longitudines atque

β, β', β'' latitudines geocentricae cometae

r, r', r'' distantiae eiusdem a sole

$\varrho, \varrho', \varrho''$ eiusdem distantiae curtatae a terra

t, t', t'' tempora obseruationum

k chorda inter cometae locum primum atque tertium

$M = \frac{\varrho''}{\varrho}$

His positis facile perspicitur haberi

[1] $r = \sqrt{[(\varrho \cos\alpha - R\cos\odot)^2 + (\varrho \sin\alpha - R\sin\odot)^2 + \varrho\varrho \tan\beta^2]}$

[2] $r'' = \sqrt{[(M\varrho\cos\alpha'' - R''\cos\odot'')^2 + (M\varrho\sin\alpha'' - R''\sin\odot'')^2 + MM\varrho\varrho\tan\beta''^2]}$

[3] $k = \sqrt{[(M\varrho\cos\alpha'' - \varrho\cos\alpha - R''\cos\odot'' + R\cos\odot)^2 + (M\varrho\sin\alpha'' - \varrho\sin\alpha - R''\sin\odot'' + R\sin\odot)^2 + (M\varrho\tan\beta'' - \varrho\tan\beta)^2]}$

Aequationes 1, 2 induunt formam hancce

$$r = \sqrt{(\frac{\varrho\varrho}{\cos\beta^2} - 2\varrho R\cos(\alpha - \odot'') + RR)}$$

$$r'' = \sqrt{(\frac{MM\varrho\varrho}{\cos\beta''^2} - 2M\varrho R''\cos(\alpha'' - \odot'') + R''R'')}$$

Statuendo

Statuendo itaque

$\cos\delta \cos(\alpha - \odot) = \cos\psi, \; R \sin\psi = B$

$\cos\delta'' \cos(\alpha'' - \odot'') = \cos\psi'', \; R'' \sin\psi'' = B''$

habebimus

$$r = \sqrt{\left[\left(\frac{\varrho}{\cos\delta} - R\cos\psi\right)^2 + BB\right]}$$

$$r'' = \sqrt{\left[\left(\frac{M\varrho}{\cos\delta''} - R''\cos\psi''\right)^2 + B''B''\right]}$$

Determinando porro quinque quantitates auxiliares g, G, h, H, ζ ita vt habeatur

$R''\cos\odot'' - R\cos\odot = g\cos G$

$R''\sin\odot'' - R\sin\odot = g\sin G$

$M\cos\alpha'' - \cos\alpha = h\cos\zeta\cos H$

$M\sin\alpha'' - \sin\alpha = h\cos\zeta\sin H$

$M\,\mathrm{tang}\,\delta'' - \mathrm{tang}\,\delta = h\sin\zeta$

formula 3 transit in sequentem

$$k = \sqrt{\left[(\varrho h\cos\zeta\cos H - g\cos G)^2 + (\varrho h\cos\zeta\sin H - g\sin G)^2 + \varrho\varrho hh\sin\zeta^2\right]}$$

$$= \sqrt{(\varrho\varrho hh - 2\varrho hg\cos\zeta\cos(G-H) + gg)}$$

Quodsi itaque statuimus

$\cos\zeta\cos(G-H) = \cos\varphi, \; g\sin\varphi = A$

erit

$$k = \sqrt{\left[(\varrho h - g\cos\varphi)^2 + AA\right]}$$

aut si insuper statuimus $\varrho h - g\cos\varphi = u$,

$$k = \sqrt{(uu + AA)}$$

Gratum fore censemus pluribus lectoribus, si non modo complexum omnium operationum ad has transformationes pertinentium rite ordinatum hic denuo sistamus, sed insuper omnes reliquas operationes simul adiiciamus, ita vt omnia quae ad calculum primum orbitae parabolicae requiruntur hic iuncta inueniantur. Simul haec praecepta per numeros a cometa nostro desumtos illustrabimus.

bimus. Eligimus itaque obſeruationes noſtras dierum 7, 14, 21 Aprilis, quarum reductio ſequentia *data* adminiſtrauit

$t = 7{,}55002$
$t' = 14{,}54694$
$t'' = 21{,}59931$

$\alpha = 271^\circ$	$16'$	$38''$	$\beta = +\,29^\circ\ 2'\ 0''$	
$\alpha' = 266$	27	22	$\beta' = +\,22\ 52\ 18$	
$\alpha'' = 256$	48	8	$\beta'' = +\,9\ 53\ 12$	
$\odot = 17$	47	41	$\log R = 0{,}00091$	
$\odot' = 24$	38	45	$\log R' = 0{,}00175$	
$\odot'' = 31$	31	25	$\log R'' = 0{,}00260$	

I. Operatio *prima* conſiſtit in determinatione valoris approximati ipſius M, quem ſuppeditat formula

$$M = \frac{t''-t'}{t'-t}\cdot\frac{\text{tang}\,\beta'\ \sin(\alpha-\odot')-\text{tang}\,\beta\ \sin(\alpha'-\odot')}{\text{tang}\,\beta''\ \sin(\alpha'-\odot')-\text{tang}\,\beta'\ \sin(\alpha''-\odot')}.$$

In exemplo noſtro inuenitur $\log M = 9{,}75799$.

II. Tunc determinare oportet quantitates g, G, h, H, ζ per formulas ſequentes, quas ſupra traditis aequiualentes ſed ad calculum commodiores eſſe patet.

$$R''\cos(\odot''-\odot)-R = g\cos(G-\odot)$$
$$R''\sin(\odot''-\odot) = g\sin(G-\odot)$$
$$M-\cos(\alpha''-\alpha) = h\cos\zeta\cos(H-\alpha'')$$
$$\sin(\alpha''-\alpha) = h\cos\zeta\sin(H-\alpha'')$$
$$M\,\text{tang}\,\beta''-\text{tang}\,\beta = h\sin\zeta$$

In exemplo noſtro prouenit

$G = 115^\circ\ 43'\ 57''$
$\log g = 9{.}38029$
$H = 109^\circ\ 5'\ 49''$
$\zeta = 44\ 13\ 9$
$\log h = 9{,}81477$

III.

III. Postea statuemus

$\cos \zeta \cos (G - H) = \cos \varphi$

$\cos \varepsilon \cos (\alpha - \odot) = \cos \psi$

$\cos \varepsilon'' \cos (\alpha'' - \odot'') = \cos \psi''$

$g \sin \varphi \ = A$

$R \sin \psi \ = B$

$R'' \sin \psi'' = B''$

In hoc calculo si forte cosinus angulorum φ, ψ, ψ'' parum ab vnitate diuersi euadant, figuras sex vel adeo septem adhibere conueniet. Ceterum angulos φ, ψ, ψ'' ipsos gradibus minutis et secundis describere non necessarium est, quum sufficiat, statim a logarithmis cosinuum ad logarithmos sinuum transire.

In exemplo nostro fit

$\log A \ = 9{,}22527$

$\log B \ = 9{,}98706$

$\log B'' = 9{,}86033$

IV. Denique statuatur

$h \cos \varepsilon = b$

$\frac{h \cos \varepsilon''}{M} = b''$

$g \cos \varphi - b R \cos \psi = c$

$g \cos \varphi - b'' R'' \cos \psi'' = c''$

In exemplo nostro

$\log b = 9{,}75645$

$\log b'' = 0{,}05028$

$c \ = + 0{,}31365$

$c'' = + 0{,}95443$

V. His ita praeparatis radii vectores r, r'' atque chorda k pendent ab incognita u sequenti modo

$$r = \sqrt{\left[\left(\frac{u+c}{b}\right)^2 + BB\right]}$$

$r'' =$

$$r'' = \surd\, [(\frac{u + c''}{b''})^2 + B''\, B''\,]$$

$$k = \surd\, (uu + AA)$$

quam incognitam ita per tentamina determinare oportet, vt fatisfiat aequationi

$$(r + r'' + k)^{\frac{3}{2}} - (r + r'' - k)^{\frac{3}{2}} = \frac{t'' - t}{m}$$

vbi notandum, m defignare tempus 9,6887401 dierum atque effe $\log m =$ 0.9862673. Quantitati $(r + r'' - k)^{\frac{3}{2}}$ fignum + praefigere oporteret, fi motus heliocentricus cometae intra tempus $t'' - t$ angulum 180° fuperaret, fed hic cafus in fuppofitionibus, quibus haecce prima orbitae determinatio innititur, occurrere nequit. Ceterum vix opus erit monere, calculum numericum pro r ita inftituendum effe, vt introducatur angulus auxiliaris θ, talis vt fit

$$\frac{bB}{u + c} = \text{tang}\, \theta$$

vnde fieri $r = \frac{B}{\cos\theta}$, ac perinde pro r'' et k. Nec non quisque fponte videbit, in omnibus his operationibus percommode adhiberi poffe tabulam noftram pro logarithmis fummarum atque differentiarum immediate inueniendis.

In exemplo noftro habetur $\log \frac{t'' - t}{m} = 0{,}16139$, paucisque tentaminibus factis eruitur

$u = 0{,}24388$

VI. Inuenta quantitate u, habemus

$$\varrho = \frac{u + g \cos \varphi}{h},\quad \varrho'' = M\varrho$$

(in exemplo noftro $\log \varrho = 9{,}80364$, $\log \varrho'' = 9{,}56163$).

Operationes reliquae fatis quidem funt notae: fed vt omnia hic adfint, formulas reliquas quoque quibus vti folemus apponere vifum eft. Sint itaque

$\lambda,\ \lambda''$

λ, λ'' longitudines heliocentricae cometae in obseruatione prima atque tertia

β, β'' latitudines heliocentricae

v, v'' longitudines in orbita

Ω longitudo nodi ascendentis

i inclinatio orbitae intra 0 et 90° accipienda, si secundum modum vulgarem motum directum retrogradumque distinguimus

ω longitudo perihelii

T tempus transitus per perihelium

q distantia in perihelio.

VII. Positiones heliocentricae inueniantur per formulas

$$\varrho \cos(\alpha - \odot) - R = r \cos\beta \cos(\lambda - \odot)$$
$$\varrho \sin(\alpha - \odot) = r \cos\beta \sin(\lambda - \odot)$$
$$\varrho \tan \delta = r \sin\beta$$
$$\varrho'' \cos(\alpha'' - \odot'') - R'' = r'' \cos\beta'' \cos(\lambda'' - \odot'')$$
$$\varrho'' \sin(\alpha'' - \odot'') = r'' \cos\beta'' \sin(\lambda'' - \odot'')$$
$$\varrho'' \tan \delta'' = r'' \sin\beta''$$

Consensus valorum pro radiis vectoribus r, r'' hinc prodeuntium cum iis qui antea ex u deducti fuerant, calculo confirmando inseruiet. Motus directus erit vel retrogradus, prout λ'' maior euadit quam λ, vel minor.

In exemplo nostro inuenimus

$\lambda = 225° 4' 22''$, $\beta = + 14° 51' 39''$, $\log r = 0{,}13896$
$\lambda'' = 223\ 6\ 55$, $\beta'' = +\ 2\ 49\ 28$, $\log r'' = 0{,}11068$

Cometae itaque motus est retrogradus.

VIII. Ad inueniendam longitudinem nodi atque inclinationem, adhibeantur formulae:

$$\pm \operatorname{tang} \beta = \operatorname{tang} i \sin(\lambda - \Omega)$$

$$\pm \frac{\operatorname{tang} \beta'' - \operatorname{tang} \beta \cos(\lambda'' - \lambda)}{\sin(\lambda'' - \lambda)} = \operatorname{tang} i . \cos(\lambda - \Omega)$$

vbi figna fuperiora referuntur ad motum directum, inferiora ad retrogradum. Dein longitudines in orbita eruuntur per formulas

$$\frac{\operatorname{tang}(\lambda - \Omega)}{\cos i} = \operatorname{tang}(v - \Omega)$$

$$\frac{\operatorname{tang}(\lambda'' - \Omega)}{\cos i} = \operatorname{tang}(v'' - \Omega)$$

vbi $v - \Omega$, $v'' - \Omega$ in iisdem refp. quadrantibus accipere oportet, in quibus funt $\lambda - \Omega$, $\lambda'' - \Omega$.

Pro cometa noftro inuenimus

$\Omega = 42° \; 40' \; 8''$
$i = 81 \;\; 1 \;\; 3$
$v = 237 \;\; 43 \;\; 7$
$v'' = 226 \;\; 31 \;\; 32$

IX. Longitudinem perihelii atque diftantiam in perihelio dant formulae

$$\frac{1}{\sqrt{r}} = \frac{1}{\sqrt{q}} . \cos \tfrac{1}{2}(v - \omega)$$

$$\frac{\operatorname{cotg} \frac{1}{2}(v'' - v)}{\sqrt{r}} - \frac{1}{\sin \frac{1}{2}(v'' - v) . \sqrt{r''}} = \frac{1}{\sqrt{q}} . \sin \tfrac{1}{2}(v - \omega)$$

Pro cometa noftro $\omega = 197° \; 37' \; 51''$, $\log q = 0{,}08469$.

X. Denique e tabula Barkeri defumantur motus medii anomaliis veris $v - \omega$, $v'' - \omega$ vel $\omega - v$, $\omega - v''$ refpondentes, qui fint M, M''. Tunc erit

$$T = t \mp M n q^{\frac{3}{2}} = t'' \mp M'' n q^{\frac{3}{2}}$$

vbi figna fuperiora valent, fi in motu directo $v > \omega$, $v'' > \omega$ vel in motu retrogrado $v < \omega$, $v'' < \omega$; inferiora in cafibus oppofitis. Quantitas

titas n eſt conſtans, ipſiusque logarithmus = 0,0493723. Conſenſus duorum valorum ipſius T ſecundam calculi confirmationem ſubminiſtrat.

In exemplo noſtro inuenimus

$T = 49{,}518$

$T = 49{,}517$

ita vt pro tempore tranſitus per perihelium adoptari poſſit Maii d. 19,5175.

Quodſi ex hisce elementis locus geocentricus pro tempore obſeruationis mediae computatur, prodit longitudo 266° 27′ 15″, latitudo 22° 52′ 18″ bor., illa 7″ ab obſeruata discrepans, haec ex aſſe conſentiens.

DE
INDORVM MODO, LOCA ET MOTVS PLANETARVM DEFINIENDI
COMMENTATIO

AVCTORE
IO. CONR. SCHAVBACH.

§. 1.

In commentatione priori *de origine et antiquitate studii astronomici apud Indos* *) id potissimum egi, vt ex Indorum praeceptis et Commentationibus Calcuttensibus demonstrarem, astronomiam indicam non reliquis et Graecorum et aliorum populorum praeceptis fundamento fuisse aut prae caeteris antiquitatis speciem prae se ferre, sed ex ipsis Graecorum et Arabum dogmatibus fluxisse. Subibat autem cogitatio, theoremata ista et regulas magis indicare, quam longius exponere, ne rerum varietate aut expositionis prolixitate argumenta atque id, quod probabili argumentatione concludi posset reique caput animi attentioni detraheretur atque elaberetur assensio. Quibus expositis planetarum theoriam vberius tractare

*) v. Commentat. recentior. Soc. Scient. Tom. I.

ctare apud animum conſtitui, vt clarius eluceat incerta et ambigua Indorum ratio cum in obſeruandis tum computandis ſiderum locis et motibus, atque comparatione cum Ptolemaeo inſtituta accuratius iudicari poſſit, quid inter ſe commune habeant Graeci et Indi, quid vtrique populo proprium ſit.

§. 2.

Iam canon Sinuum, quo vſi ſunt in planetarum locis conſtituendis ſatis declarat mancam eorum atque inchoatam rerum geometricarum et aſtronomicarum cognitionem ſtudiumque, problemata numeris tantum rotundis, vt vocant, definiendi et partes, ſi quae occurrunt, negligendi. Ptolemaeus etſi Archimedis inventa nouerat, tamen diametrum in 120 partes modo diuiſit, ita vt chordae 60 graduum circuli etiam 60 partes tribui poſſent, quod vt Albategnius (de ſcient. ſtellarum c. 3.) addit, *arcuum quantitates chordarum ad inuicem quantitates non determinant, nec hoc niſi per eorum chordas deprehenditur, diametrum itaque ad libitum ponere non officit.* Scilicet de quantitatibus irrationabilibus conſtituendis maxime laborabant omnis antiquitatis mathematici. Ptolemaeus cum eosdem numeros fugere ſtuderet, veſtigiis eorum inſiſtens, circulum in quinque, ſex, decem et duodecim partes diuiſit atque ex his multis variisque combinationibus factis per ſummas et differentias tabulam conſtruxit, in qua per ſingulos gradus et ſemiſſem atque hinc per differentias et partes proportionales reliquas chordas inuenit.

§. 3.

Cum vero Ptolemaeus ad arcus ſingulos inueniendos duplum angulum adhibere eumque in duas partes diuidere coactus eſſet, Albategnius ſeu alii huius aeui mathematici alia eaque breuiori via intrantes ad finem ſibi propoſitum peruenire arbitrati, *Sinus* excogitauerunt, in quibus, ſi recte intelligo verba Albategnii (c. 3.) tabula

tabula chordarum Ptolemaei ſunt vſi atque diametrum in easdem partes diuiſerunt.

§. 4.

Rudiorem et imperfectiorem rationem videmus in Indorum praeceptis, quippe qui ſecundum regulas Surya-Siddhantae hunc modum Sinus inueniendi nobis tradiderunt *).

Diuidatur numerus minutorum primorum vnius ſigni per 8; quotus $\frac{1800'}{8} = 225' =$ prima $\frac{1}{24}$ arcus ſeu Sin. 3°, 45″. Deinde quod $\frac{225}{225} = 1$; erit $225 - 1 = 224$, hinc $225 + 224 = 449'$ ſecunda $\frac{1}{24}$ arcus ſeu Sin. 7°, 30′. Ad tertiam $\frac{1}{24}$ arcus ſeu ſigni inueniendam, erit $\frac{449}{225} = 1 + \frac{224}{225}$, vnde $224 - 2$, et $222 + 449 = 671 =$ Sin. 11°, 15′. Tum $\frac{671}{225} = 2 + \frac{221}{225}$; hinc $222 - 3 = 219$; ergo $671 + 219 = 890' =$ Sin. 15°, 0′ caet.

Quibus praeceptis ſi ratio et methodus mathematica ineſt, ſubtilitas certe deeſt. Quotus enim indicat, quantus numerus a differentia antecedenti ſubtrahendus ſit, vt Sinus nouus oriatur. Secundum regulas Indorum numerus rotundus ſeu plenus proximus deducitur, vbi id, quod diuiſione finita reſtat, ſemiſſem excedit. At non vbique id factum eſſe ex tabula Sinuum infra addita apparet **). Nulla igitur lex hinc deriuari poterit, quam ſecuti ſunt Indi. Cum praeterea *Dauiſius* l. c. et alio negligentiam eorum et imperfectam rationem accuſet; licebit ſuſpicari, Indos crebriori vſu per diagramma geometricum rem attigiſſe et rudi modo Sinus expreſſiſſe, ex comparatione differentiarum ſecundarum. Putauit Ill. *de Lambre* (Conn. des Tems 1808 pag. 450 ſeqq.), Indos omnes Sinus per theorema Pythagoricum inueniſſe et Sinum verſum. Fere idem

*) Dauiſio auctore Aſ. Reſ. Vol. 2. p. 245 ſeqq.

**) Videbant enim Sinus paſſim plus diminui, quam res et geometriae praecepta permittebant, idque maxime fieri in Sin. 26°, 15′; 30°; 48°, 45′; 52°, 30′; 78°, 45′; 82°, 30′ inueniendis.

idem in Commentario ad hunc locum Surya - Siddhantae traditur (Af. Ref. Vol. 2. pag. 246 feqq.). Si vero ipfam rationem Surya-Siddhantae refpicimus, alia methodus latere videtur. In illis enim fupponitur radius circuli notus feu datus, et Sin 3°, 45′ ex Cofinu et radio conftitutus; in his radius ipfe ex dato hoc Sinu 3°, 45′ deriuatur.

§. 5.

Non ad fingulos igitur gradus Sinus quaerebant Indi, quod fortaffe exfpectaueris ad Canona aliquem Sinuum condendum, fed ad aequationes in planetarum theoria commodius explicandas, quantum ex *Davifii* narratione et verbis Surya-Siddhantae colligere licet. Vnde etiam praecipiebant, vt *Davifii* verba teftantur *), circulum per plagas caeli atque per figna orientem, occidentem verfus caet. diuidere, ad Sinus inueniendos. Diuidebant igitur circulum in duodecim partes feu figna, et octauam huius figni partem = 225′ putabant pro Sinu fubftitui poffe, ex quo reliquos producerent. Vagam hanc eorum opinionem vituperat Ill. *de Lambre* l. c. Verifimilius igitur mihi videtur, regula et circino vfos fuiffe Indos in inueniendis his lineis trigonometricis et progreffione, quae tabulae Sinuum fundamento eft. Scilicet fatis effe arbitrati funt, differentias Sinuum fecundas ad ordinem numerorum arithmeticorum prope accedere. Quae deeffe aut fupereffe videbant, ea aut fupplere aut diminuere arbitratu fuo aufi funt, ne ab Archimedis proportione recederent. Ita tandem factum eft, vt Sinum totum tabulae ftatuerent = 3438′ = 57°, 18′, quem Albategnius cum Ptolemaeo 60° effe cenfebat. Praeterea verba Surya-Siddhantae ipfa (Af. Ref. l. c.) declarant, Sinus verfos ex Sinibus effe deductos, quo denuo firmatur fententia mea, non ex Sinu toto et theoremate Pythagorico ortos effe Sinus, fed ipfum Sinum totum ex numero 225′, quem verius et fubtilius conftituit Ill. *de Lambre*

*) Af. Ref. Vol. 2. pag. 246.

Lambre 233′, 53. Vt autem accuratius de hoc Indorum Canone indicari queat, tabulam ipsam cum Ill. *de Lambre* emendatione adiungo.

°	′	Sinus ex Indorum sententia	Diff. I.	Diff. II.	Sinus ex emendatione Ill. de Lambre	Diff. I.	Diff. II.
0,	0	000			000,00		
3,	45	225	225	1	224,85	224,85	0,96
7,	30	449	224	2	448,75	223,89	1,92
11,	15	671	222	3	670,71	221,97	2,87
15,	0	890	219	4	880,81	219,10	3,81
18,	45	1105	215	5	1105,10	215,29	4,73
22,	30	1315	210	5	1315,56	210,56	5,63
26,	15	1520	205	6	1520,59	204.93	6,51
30,	0	1719	199	8	1719,01	198,42	7,36
33,	45	1910	191	8	1910,07	191,06	8,18
37,	30	2093	183	9	2092,95	182 88	8,96
41,	15	2267	174	10	2266,85	173.82	9,71
45,	0	2431	164	10	2431,08	164,21	10,41
48.	45	2585	154	11	2584.88	153 80	11,07
52,	30	2728	143	12	2727,61	142,73	11,68
56,	15	2859	131	12	2858,66	131,05	11,24
60,	0	2978	119	13	2977,47	118,81	12,75
63,	45	3084	106	13	3083,55	106,06	13,20
67,	30	3177	93	14	3176,30	92,86	13,61
71,	15	3256	79	14	3255,54	79,25	13,94
75,	0	3321	65	14	3320,95	65,31	14,22
78,	45	3372	51	14	3372,04	51,09	14,44
82,	30	3409	37	15	3408,59	36,65	14,60
86,	15	3431	22	15	3430,74	+ 22,05	14,69
90,	0	3438	7		3438,10	− 7,36	14,72
93,	45				3430,74	7,36	

§. 6.

Quod ad ipsam planetarum theoriam attinet, de qua nunc disputandum erit, primo medii motus indagandi sunt atque epochae

chae longitudinis mediae. At epochas admittunt Indi nullas ſiue, vt antiquitatem olientent, ſiue, vt imperfectam calculi rationem occultent, ſiue, quod chronologia certa deſtituti ſunt. Hinc tot et tanti cycli praeter aſtronomicos, quos attulerunt, *Davis*, *Wilford*, *Jones* et *Bentley;* hinc ſtudium, omnia ad primum creationis momentum reducendi. Vt vero defectum hunc reſtituant atque ipſae obſeruationes cum calculo congruant, correctionem aliquam adhibent, quam *bija* vel *beji* vocant *).

§. 7.

Quod de epochis dictum eſt, etiam de medio planetarum motu valet. Fruſtra quaeras obſeruationes Indorum, quibus ſuperſtructus ſit iſte motus quaſi fundamento. *Bentley* **) igitur methodum Indorum explicans *la Landii* tabulis vſus eſt, vnde facile ſuſpiceris, doctiſſimum Anglum nullas inueniſſe in Indorum libris, quas adhibere potuiſſet.

§. 8.

Scilicet Indi periodum *Cali Yug* vocatam incipe[illegible]ſtatuebant media nocte inter diem Iovis et Veneris ſeu 17 et 18 Februarii periodi Iulianae 1612 ſeu ant. Chr. nat. 3102. Omnes motus reducendi ſunt ad meridianum vrbis *Lankae*, quae putabatur 75°, 50′ orientem verſus ſita eſſe ab meridiano Grenovicenſi ***).

Conſtituit ergo exempli loco Bentley longitudinem mediam Solis et planetarum in fine anni aerae Indicae 4900 = d. 12 April. ann. poſt Chriſt. nat. 1799, 9^h, 45′, 4″ ſub meridiano Lankae vel 4^h,

*) Aſ. Reſ. Vol. 2. pag. 237. 283. Vol. 6. pag. 549.

**) Aſ. Reſ. Vol. 6. pag. 544 ſeqq.

***) Aſ. Reſ. Vol. 6. pag. 544. Verba *Bentleii* haec ſunt: The Hindus ſuppoſe, that *Lanka* lies in the ſame meridian with *Ugein* in the Mharatta dominions; the longitude of which has been determined from a great number of obſervations made by Dr. *Hunter* to be 75°, 50′. eaſt of Greenwich.

$4^h, 51', 40''$ temporis Lutetiae Parifiorum, atque computat ex tabulis *de la Lande* hanc mediam longitudinem fecundum fphaeram Europaeorum *)

Solis	$= 0^s, 20^\circ, 52', 28''\ 5$
Lunae	$= 3^s, 22^\circ, 55', 9''\ 3$
Mercurii	$= 3^s, 22^\circ, 42', 42''$
Veneris	$= 2^s, 24^\circ, 6', 14''$
Martis	$= 3^s, 4^\circ, 50', 40''$
Iovis	$= 1^s, 29^\circ, 58', 2'', 1$
Saturni	$= 3^s, 24^\circ, 16', 56'', 1$

Cum vero media longitudo Solis fecundum Indorum fententiam hoc momento fuerit $= 0^s, 0^\circ, 0', 0''$ (quod putant Solem tunc intrare Arietem); ab vnaquaque planetarum longitudine auferenda funt $0^s, 20^\circ, 52', 28'', 5$, vnde prodit media longitudo in fphaera indica **).

Solis	$= 0^s, 0^\circ, 0', 0''$
Lunae	$= 3^s, 2^\circ, 2', 40'', 8$
Mercurii	$= 3^s, 1^\circ, 50', 13'', 5$
Veneris	$= 2^s, 3^\circ, 13', 45'', 5$
Martis	$= 2^s, 13^\circ, 58', 11'', 5$
Iovis	$= 1^s, 9^\circ, 5', 33'', 6$
Saturni	$= 3^s, 3^\circ, 24', 27'', 6$

§. 9.

Vt igitur inueniant Indi planetarum pofitiones cum ipfis obfervationibus congruentes, deducunt medium motum in longitudine hoc modo. Ex longitudine anni fiderei indiei fecundum regulas Surya-Siddhantae (365 dies, 15 dondo, $31', 31''\ 24''' = 365$ diebus $6^h, 12', 36'', 33''', 36^{iv}$) funt ex tabulis *de la Lande* medii motus planetarum

Solis

*) Af. Ref. Vol. 6. pag. 545.

**) Af. Ref. Vol. 6. pag. 546.

Solis	=	1^{rev},	0^{s},	0°,	$0'$,	$58''$,	$40'''$,	26
Lunae	=	13^{r},	4^{s},	12°,	$47'$,	$39''$,	$17'''$,	03
Mercurii	=	4^{r},	1^{s},	24°,	$46'$,	$35''$,	$36'''$,	9
Veneris	=	1^{r},	7^{s},	15°,	$12'$,	$22''$,	$18'''$,	4
Martis	=	0^{r},	6^{s},	11°,	$25'$,	$17''$,	$49'''$,	3
Iovis	=	0^{r},	1^{s},	0°,	$21'$,	$49''$,	$9'''$,	2
Saturni	=	0^{r},	0^{s},	12°,	$14'$,	$8''$,	$0'''$,	9

Qui motus vt ad Indorum ſphaeram referantur, quod putauerant, Solem in hoc temporis ſpatio vnam perficere reuolutionem, ab omnibus his motibus deducenda ſunt $58''$, $40'''$, 26; vnde motus medius ſphaerae indicae* euadit

Solis	=	0^{r},	0^{s},	0°,	$0'$,	$0''$,	$0'''$,	0
Lunae	=	13^{r},	4^{s},	12°,	$46'$,	$40''$,	$36'''$,	78
Mercurii	=	4^{r},	1^{s},	24°,	$45'$,	$36''$,	$56'''$,	6
Veneris	=	1^{r},	7^{s},	15°,	$11'$,	$23''$,	$38'''$,	1
Martis	=	0^{r},	6^{s},	11°,	$24'$,	$19''$,	$9'''$,	0
Iovis	=	0^{r},	1^{s},	0°,	$20'$,	$50''$,	$29'''$,	0
Saturni	=	0^{r},	0^{s},	12°,	$13'$,	$9''$,	$20'''$,	6

Numeri hi ex Indorum ſententia ad annum 1799 p. Chr. nat. ſeu ad finem anni 4900 periodi indicae Cali Yug vocatae cum numero 4900 multiplicandi ſunt ad reuolutiones eruendas. Vt vero cum obſeruationibus congruant motus reiiciendae ſunt omnes partes reuolutionum ex diuiſione relictae, atque eorum loco ipſi gradus, quibus inſunt planetae, ſubſtituendi. Numeri ita inuenti denuo numero 4900 diuidendi ſunt, vnde annui planetarum motus medii inueniuntur:

Solis	=	0^{r},	0^{s},	0°,	$0'$,	$0''$,	$0'''$	
Lunae	=	13^{r},	4^{s},	12°,	$46'$,	$40''$,	$41'''$,	153
Mercurii	=	4^{r},	1^{s},	24°,	$45'$,	$12''$,	$22'''$,	206
Veneris	=	1^{r},	7^{s},	15°,	$11'$,	$47''$,	$40'''$,	72
Martis	=	0^{r},	6^{s},	11°,	$24'$,	$10''$,	$15'''$,	814

Iovis

Iovis	=	$0^r, 1^s, 0°, 21', 3'', 0''', 411$
Saturni	=	$0^r, 0^s, 12°, 12', 53'', 55''', 93$

§. 10.

Compoſuerunt praeterea ex motu annuo planetarum varios cyclos, vel 4320000000 vel 1080000 annorum, putantes, haec corpora coeleſtia in coniunctione aliqua media fuiſſe anno primo periodi Cali Yug vocatae. Prodeunt igitur ex medio annuo motu iam allato *Bentleio* auctore *) cycli, qui ſequuntur

Solis	=	$1080000^r, 0^s, 0°, 0'$
Lunae	=	$14438333^r, 10^s, 25°, 0'$
Mercurii	=	$4484260^r, 3^s, 20°, 0'$
Veneris	=	$1755589^r, 8^s, 25°, 0'$
Martis	=	$574208^r, 6^s, 20°, 0'$
Iovis	=	$91052^r, 6^s, 0°, 0'$
Saturni	=	$36644^r, 11^s, 10', 0''$

Porro reiiciendae ſunt omnes partes, quae 6 ſigna non explent, atque vnum ad ſummam reuolutionum addendum, vbi partes eundem ſignorum numerum excedunt. Hoc modo ſunt

Solis reuolutiones	=	1080000
Lunae	=	14438334
Mercurii	=	4484260
Veneris	=	1755590
Martis	=	574209
Iovis	=	91053
Saturni	=	36645

§. 11.

Ad inueniendas tandem longitudines planetarum medias ex his cyclis modo allatis dato aliquo tempore, ſit periodus 1080000 annorum

*) Aſ. Reſ. Vol. 6. pag. 551.

annorum = a, tempus datum = b, (in exemplo, quô auctore *Bentleio* *) vſus ſum, 4900 annis periodi Cali Yug peractis, eo momento, quo Solem Arietem intrare Indi arbitrantur, ſeu d. 12. April 4^h, 51′, 40″ Lut. Pariſ. anno 1799) et motus medius planetarum in cyclo 1080000 annorum = p, vnde a:b = p:x ſeu $x = \frac{bp}{a}$ = longitudini mediae planetae dato tempore. Sequitur ex his reiectis reuolutionibus longitudo media d. 12 Apr. 4^h, 51′, 40″, Lut. Pariſ. anno 1799

Solis	=	0^s,	0°,	0′,	0″
Lunae	=	3^s,	2°,	12′,	0″
Mercurii	=	3^s,	1°,	20′,	0″
Veneris	=	2^s,	3°,	40′,	0″
Martis	=	2^s,	14°,	42′,	0″
Iovis	=	1^s,	9°,	54′,	0″
Saturni	=	3^s,	3°,	30′,	0″

Quae ſi conferas cum longitudine media planetarum ex *la Landii* tabulis expreſſa (§. 8.); videbis, plurimum inter ſe differre, quod exſpectari poterat ſcilicet, errorem eſſe in longitudine media

Lunae	=	9′,	19″,	2	+
Mercurii	=	30′,	13″,	5	—
Veneris	=	26′,	14″,	5	+
Martis	=	43′,	48″,	5	+
Iovis	=	48′,	26″,	4	+
Saturni	=	5′,	32″,	4	+

§. 12.

Hactenus *Bentley*, cuius exemplo ex tabulis Europaeorum expoſitio ſatis perſpicua fit, Brachmanum lex et ratio, medios motus obſeruationibus adhibitis etſi rudibus ſubinde corrigendi, vt denuo per breue temporis ſpatium planetarum loca inde conſtitui poſſint.

*) Aſ. Reſ. Vol. 6. pag. 553.

poſſint. Etſi igitur Europaeorum tabulis vſus eſt, addidit tamen ex Surya-Siddhanta medios motus illos, quorum iam alio loco *) mentionem feci ſcilicet

Solis	=	0^s,	0°,	$0'$,	$0''$,	$0'''$
Lunae	=	4^s,	12°,	$46'$,	$40''$,	$48'''$
Mercurii	=	1^s,	24°,	$45'$,	$18''$,	$0'''$
Veneris	=	7^s,	15°,	$11'$,	$52''$,	$48'''$
Martis	=	6^s,	11°,	$24'$,	$9''$,	$36'''$
Iovis	=	1^s,	0°,	$21'$,	$6''$,	$0'''$
Saturni	=	0^s,	12^{6},	$12'$,	$50''$,	$24'''$

§. 13.

Ex comparatione vero cum numeris §. 9. allatis perſpicuum erit, Indorum errorem eſſe in motu Lunae $0''$, 1 +, Mercurii $6''$, 7 +, Veneris $5''$, 1 +, Martis $0''$, 7 —, Iovis $3''$, 0 +, Saturni $3''$, 5 —, vnde veriſimile fit, hos motus medios ad annum 1799 eſſe computatos ſecundum regulas Surya-Siddhantae atque correctos obſeruationibus circa hunc annum inſtitutis. Nam ex longitudine anni 3600 Cali Yug ſeu 499 p. Chr. n., quo *Bentleio* auctore vixerat Varaha, auctor Surya-Siddhantae **) inuenies hos motus medios

Solis	=	0^r,	0^s,	0°,	$0'$,	$0''$,	$0'''$	
Lunae	=	13^r,	4^s,	12°,	$46'$,	$27''$,	$4'''$,	7
Mercurii	=	4^r,	1^s,	24°,	$45'$,	$0''$,	$1'''$,	8
Veneris	=	1^r,	7^s,	15°,	$11'$,	$55''$,	$38'''$,	6
Martis	=	0^r,	6^s,	11°,	$24'$,	$7''$,	$11'''$,	9
Iovis	=	0^r,	1^s,	0°,	$21'$,	$8''$,	$29'''$,	6
Saturni	=	0^r,	0^s,	12°,	$12'$,	$49''$,	$23'''$,	1

§. 14.

*) v. Comm. de origine et antiquitate ſtud. aſtr. ap. Indos pag. 29.

**) v. Comm. de orig. et antiquit. caet. pag. 26.

§. 14.

Componuntur ex his in 1080000

Lunae	14438323^r,	1^s,	25°,	$43'$,	$4''$,	5
Mercurii	4484250^r,	0^s,	9°,	$12'$,	$5''$,	7
Veneris	1755596^r,	4^s,	13°,	$8'$,	$37''$,	8
Martis	574205^r,	11^s,	29°,	$43'$,	$9''$,	1
Iovis	91057^r,	0^s,	27°,	$36'$,	$25''$,	1
Saturni	36641^r,	1^s,	25°,	$27'$,	$41''$,	7

Ex numeris Surya-Siddhantae modo

Lunae	14438334	reuolutiones
Mercurii	4484265	—
Veneris	1753144	—
Martis	574208	—
Iovis	91055	—
Saturni	36642	—

§. 15.

At frustra quaeras motus istos primos, quorum in locum *Bentley* substituit quantitates ex tabulis *de la Lande* deductas. Si vero *Bentleio* concedamus, systema Brachmanum in Surya-Siddhanta expressum vnum idemque esse, cum illo quod Varaha in libro *Iatok Arnob* *) nominato exposuit, suspicari licebit, ex periodis quibusdam ortos esse motus istos, iisque longissimis, de quorum elementis tamen et principiis inueniendis desperandum erit ob morem Indorum, cuius iam mentio facta est, cyclos plenos seu numeros, vt vocant, rotundos eligendi et quantitates hoc modo inuentas obseruationibus comparatis saepius corrigendi. Motus enim annui supra §. 12. ex Surya-Siddhanta repetiti ita expressi sunt in laudato hoc Varahae **) libro

Solis

*) conf. Comm. de orig. et ant. stud. astron. ap. Indos pag. 29.

**) v. As. Res. Vol. 6. pag. 578. et Comm. de origine et antiquitate stud. astr. ap. Indos pag. 29.

Solis	0ˢ,	0°,	0′,	0″,	0‴	
Lunae	4ˢ,	12°,	46′,	40″,	47‴	$\frac{673032}{3603259}$
Mercurii	1ˢ,	24°,	45′,	18″,	1‴	$\frac{3631181}{6987521}$
Veneris	7ˢ,	15°,	11′,	52″,	48‴	$\frac{67340 16}{264069563}$
Martis	6ˢ,	11°,	24′,	9″,	36‴	$\frac{18248406}{78322029}$
Iovis	1ˢ,	0°,	21′,	6″,	0‴	$\frac{11501181850}{34506005237}$
Saturni	0ˢ,	12°,	12′,	50″,	20‴	$\frac{163533349}{298008203}$

et partes minutis tertiis adiectae, in Surya-Siddhanta neglectae in aliis aliae, indicant cyclos quosdam, quibus ad inueniendos hos motus annuos vſi ſunt Indorum aſtronomi, non obſeruationibus ſed calculo conſtitutos, et quidem in Lunae motu definiendo 3603259 annorum; Mercurii 6987521, Veneris 264069563, Martis 78322029, Iovis 34506005237, Saturni 298008003.

§. 16.

Non eſt dubium, quin Ptolemaeus illis viam muniuerit in periodis his inueniendis, etſi non accurate veſtigiis eius inſtiterunt Indi. Ptolemaeus enim ex obſeruationibus non vltra Hipparchi aetatem progredientibus inuenerat, (lib. IX, 3.) Mercurium perficere reuolutiones ſynodicas 145, annis 46, 1 die, 1 hora; Venerem 5, annis 7, 362 diebus, 18 horis; Martem 37, annis 79, 3 diebus, 4 horis; Iovem 65, annis 71, 360 diebus, 4 horis; Saturnum 57, annis 59, 1 diebus, 18 horis; ex quibus diurnos deducit motus, atque ex his deducto medio motu diurno Solis, periodicos motus in vno die, vnde annui motus medii hi, reiectis reuolutionibus.

Mercurii	11ˢ,	29°,	45′,	24″,	7
Veneris	11ˢ,	29°,	45′,	24″,	7
Martis	6ˢ,	11°,	16′,	54″,	5
Iovis	1ˢ,	0°,	20′,	29″,	9
Saturni	0ˢ,	12°,	13′,	23″,	9

§. 17.

§. 17.

At fatis declaratur numeris iſtis, quos docuit Varaha in libro ſuo *Iatok Arnob*, ſtudium aſtronomorum huius populi, Ptolemaei praecepta relinquendi, atque, quod expeditius illis videbatur, ex ipſis cyclis medios annuos motus quaerendi. Nam cum vbique reſtitutiones corporum caeleſtium captarent: cogitatio illis ſubire poterat, eas inuenire periodos, in quibus Sol et planetae in eodem caeli loco in coniunctione vel oppoſitione conſpici poſſent. Atqui tales reſtitutiones etſi magnas, quas Brachmanes praeferunt, atque imperfectas dari neminem aſtronomorum fugit, et teſtis nobis eſt *de la Lande* (Aſtron. T. I. pag. 459 ſeqq.), Solem ſeu terram redire ad eamdem poſitionem et quidem cum

Mercurio in 13 annis et fere 3 diebus;
vel 79 aut 533 annis;
cum Venere in 8 annis;
cum Marte in 15 annis, 18 diebus deficientibus
vel 32 annis, 8 diebus deficientibus
vel 79 annis, 4 diebus;
cum Iove in 83 annis, vel 12 annis, 5 diebus;
cum Saturno in 59 annis, 2 diebus.

§. 18.

Quae ſi conferas cum numeris ex Varahae libro modo allatis, memineris tantum, vt iterum haec moneam, Brachmanas vbique numeros praeferre rotundos et quantitatibus vti, quae ad veritatem proxime accedunt; probabile fit, et veri quaſi ſimile, in numeris iſtis tales latere cyclos, in quibus componendis maxime illis curae erat, tantos eligere numeros, vt error, ſeu differentia eaque non exigua, ſi qua erat, inter locum computatum et obſeruatum ſeu in motu medio annuo inde conſtituendo euaneſcere poſſet *), vel, quod

*) conf. Comm. de origine et antiquitate caet. pag. 27.

quod idem eſt, vt loca planetarum cum Europaeorum tabulis per aliquot faecula, ſi fieri poſſet, congruerent. His rationibus adductus, comparandos eſſe arbitratus ſum cyclos §. 17. allatos cum numeris Varahae (§. 15.), atque cum ſint

19,000 anni tropici		=	18,989	ann. ind.	ſider.	
13,009	—	—	=	12,972	—	—	—
533,000	—	—	=	532,720	—	—	—
8,000	—	—	=	7,995	—	—	—
79,012	—	—	=	78,969	—	—	—
83,000	—	—	=	82,955	—	—	—
59,006	—	—	=	58,973	—	—	—

annos tropicos pro numeris rotundis annorum indicorum ſubſtituendos, vnde hi numeri prodeunt:

Cyclus a Varaha conſtitutus

Lunae	3603259 = 189645, 21 × 19
Mercurii	6987521 = 460578, 54 × 13
	vel 13109, 80 × 533
Veneris	264069563 = 33008695, 4 × 8
Martis	78322029 = 991430, 7 × 79
Iovis	34506005237 = 415614520, 9 × 83
	vel ex imperfectiori periodo 60 annorum, quae apud Indos in vſu eſt *) = 575100087, 28 × 60
Saturni	298008203 = 5050986, 4 × 59.

§. 19.

Haec omnia ſatis declarant, non ex vna eademque periodo ſtatim ab initio exortos eſſe Indorum cyclos, ſed in ſingulis planetis ſingulos eſſe a Varaha adhibitos eosque non obſeruationibus ſed calculo inuentos, atque in Iove et Saturno, vt res fert, maximos.

Partium

*) Aſ. Reſ. pag. 209 ſqq. *On the Indian Cycle of ſixty years, by Samuel Davis.* coll. Vol. II. pag. 232.

Partium minutis tertiis adiectarum et numeri numerantes et indices funt numeri inter fe primi, quos eligere lege quafi et auctoritate Brachmanarum conftitutum erat *). Suadebant autem, vt putarem, per iftos Varahae numeros indicari cyclos quosdam etfi parum perfectos aliae periodi itidem mancae, quarum ratio expeditior effe videtur.

§. 20.

Scilicet diftinguunt Indi, fi Davifium audimus **), inter *Sighra* et *Madhyama* reuolutiones planetarum atque iudicant in 4320000 annis perfici *Sighra* reuolutiones

a Mercurio 17937060

a Venere 7022376

a fingulis reliquis planetis 4320000;

Madhyama reuolutiones autem in eadem periodo a Sole, Mercurio et Venere 4320000,

a Marte 2296832

a Iove 364220

a Saturno 146568

Quas fi contempleris, omnes ex motu illo annuo, vt in Surya-Siddhanta expofitus eft, ortas effe cenfebis, et *Sighra* reuolutiones effe fynodicas, *Madhyama* reftitutiones autem periodicas.

§. 21.

Vt inferiorum planetarum periodos omittamus, in quibus obferuationum tenuitas et prauitas obuia fit, fynodicae fuperiorum temere factae atque ex obferuationibus in horizonte prope ortum matutinum vel vefpertinum ortae effe videntur. Nam Saturni oppofitiones fiunt 28 in 29 annis; Iovis 11 in 12 annis; Martis tandem 7 in 15 annis; vnde oriuntur in 4320000 annis Mercurii 18000000, Veneris

*) Af. Ref Vol. 2. pag. 245.

**) Af. Ref. Vol. 2. pag. 232.

Veneris 7020000, Martis 2016000, Iovis 3960000, Saturni 4171034,5 *Sighra*, et Martis 2304000, Iouis 360000, Saturni 148965,5 *Madhyama* reuolutiones. Perficiuntur igitur Indorum (§. 20.) *Sighra* reuolutiones Mercurii in 4304894,4, Veneris in 4321462,1; *Madhyama* periodi autem Martis in 4056522,5 Iovis in 4470640, Saturni in 4520506 annis.

§. 22.

Sufficiant haec ad Indorum rationem, qua in definiendo medio motu vfi funt, demonftrandam, neque eft, quod longius in exponendo motu et Apogaei et nodi Lunae detineamur, quorum numeros et partes iam attuli in Commentatione *de origine et antiquitate ftudii aftronomici apud Indos* pag. 29. Pauca tantum adiicienda funt de magnitudine anni fiderei, qui ex Varahae fententia conftituitur 365^{d}, 15^{dondo}, 31′, 31″, 24‴, $25^{Iv}\frac{342}{2407}$. At iam vidimus, Indos ad errores vitandos in calculo ab initio cycli alicuius vsque ad ortum Spicae dati temporis dies repetere ad anni tempus magnitudinem et finem conftituendum. In Surya-Siddhanta ab initio Cali Yug dies numerant, ita vt e. gr. vsque ad finem anni 4900 huius periodi feu vsque ad d. 12 April. 1799 putent effe 1789766^{d}, 9^{dondo}, 37′, 36″, vbi error erit 9^{d}, 52^{dondo}, 39′, 16″ *). Eodem modo vsque ad finem anni 3600 huius periodi feu vsque ad d. 19 Mart. 21^{h}, 53′, anni 499, quo Varaha vixiffe creditur, elapfi

erant	1314922^{d}, 23^{h}, 36′, 0″ fed
ex Indorum fententia	1314931^{d}, 13^{h}, 33′, 3″
differentia ergo	8^{d}, 12^{h}, 21′, 3″

§. 23.

Cum igitur ifta dierum differentia diuerfis temporibus diuerfa effet atque anni indici quantitas inde deducta, vt ex formula et tabula

*) v. Comm. de origine caet. pag. 22.

bula *Bentleii* (v. Comm. de origine et antiquitate ſtud. aſtr. ap. Indos pag. 23) apparet; putauerat *Bentley*, annum ſeu tempus obſeruationis ex ea poſſe conſtitui. At iſta anni inconſtantia fugere videtur Brachmanarum ſcientiam, qui in Surya-Siddhanta vbique ſtatuunt iſtam anni magnitudinem, quam ſupra attuli; contra ex ipſo illo diuiſore 2407, quo vſus eſt Varaha in *Iatok Arnob*, animaduertimus propoſitum eorum, certam aliquam et immutabilem vel ad plura ſaecula pertinentem anni quantitatem inueniendi. Potuit quidem numerus 2407 ex obſervationibus multorum annorum prodire; tamen non ſolum doctiſſimorum Anglorum teſtimonia *), ſed etiam aliorum librorum auctoritas ſatis probat, Indos numeris inter ſe primis, vt illis viſum eſt, etiam in motu annuo conſtituendo vſos fuiſſe. Ex aliis enim libris *Bentley* **) hos adiecit motus annuos;

Solis	$= 0^s,\ 0^{\circ},\ 0',\ 0''$
Lunae	$= 4^s,\ 12^{\circ},\ 46',\ 40''$
Mercurii	$= 1^s,\ 24^{\circ},\ 46',\ 57''\frac{9}{23}$
Veneris	$= 7^s,\ 15^{\circ},\ 11',\ 10''\frac{130}{161}$
Martis	$= 6^s,\ 11^{\circ},\ 24',\ 20''$
Iovis	$= 1^s,\ 0^{\circ},\ 20',\ 54''$
Saturni	$= 0^s,\ 12^{\circ},\ 12',\ 51''\frac{3}{7}$
Apogaei Lunae	$= 1^s,\ 10^{\circ},\ 41',\ 5''\frac{1}{43}$
Nodi Lunae	$= 0^s,\ 19^{\circ},\ 21',\ 32''\frac{13}{31}$

atque anni magnitudinem $365^d,\ 15^{do},\ 31',\ 30''$.

§. 24.

De motu planetarum medio ſatis dictum eſt. De reliquis elementis obſeruationibus deſtituti pauca probabilia habemus, vt Ciceronis verbis vtar, quae ſequi facile, affirmare vix poſſumus, quod ipſi doctiſſimi Angli teſtantur. Auctor enim nobis eſt *Bentleius*, omnes

*) e. gr. Aſ. Reſ. Vol. 2. pag. 245.

**) Aſ. Reſ. Vol. 6. pag. 582.

omnes alias praeter Solis et Lunae aequationes ita rudes esse, vt cum Europaeorum numeris nullo modo comparari possint *). Solis et

*) Vt accuratius omnia haec intelligere possis *Bentleii* verba et numeros addam (Af. Ref. Vol. 6. pag. 553 seqq):

The revolutions of the apsides and nodes in a Calpa or 4320000000 years according to the Suryá-Siddhanta, are, as follow:

	Apsides	*Nodes retrograde*
Sun	387	
Moon	488203000	— 232238000
Mercury	368	— 488
Venus	535	— 903
Mars	204	— 214
Jupiter	900	— 174
Saturn	39	— 662

From what has been already said respecting the manner of determining the mean annual motions of the planets and the number of the revolutions of each from thence in 1080000 years; no difficulty can occur in forming an idea of the mode by which those of the apsides and nodes were obtained.

The commencement of the Calpa of Varaha is fixed at the distance of 1955880000 years before the beginning of the present Cali Yug, at the instant of mid night between Saturday and Sunday on the meridian of Lanka; at which instant the Sun, Moon and planets with the apsides and nodes of their orbits, are assumed to have been in a line of conjunction in the beginning of Aries. The longitudes of the Aphelia and nodes at the end of the year 4900 of the Cali Yug; or 12th April 1799 at 51′, 40″ past four P. M. on the meridian of Paris by de la Lande's tables will be, as follow:

European Sphere

Sun's Apog.	3s, 9°, 28′, 18″, 8	
Moon's ditto	0s, 16°, 10′, 30″, 3	Nodes supplem. 10s, 12°, 40′, 2″, 8
Mercur Aphel.	8s, 14°, 20′, 11″	1s, 15°, 56′, 16″
Venus —	10s, 8°, 35′, 37″	2s, 14°, 51′, 46″
Mars's —	5s, 2°, 23′, 26″	1s, 18°, 1′, 38″
Jupit. —	6s, 11°, 7′, 40″	3s, 8°, 23′, 41″
Saturn. —	8s, 29°, 3′, 23″	3s, 21°, 56′, 17″

These

et Lunae aequationes modo feruauit *Davisius* atque tabulas *Macarando*

• These longitudes in the Hindu fphere are had by deducting 0^s, 20°, 52′, 28″. 5 from thofe of the Aphelia, and adding it to thofe of the nodes, as follows:

	Hindu Sphere					Nodes fupplem.				
Suns Apog.	2^s,	18°,	35′,	49″,	8	—	—	—	—	—
Moons —	11^s,	28°,	18′,	1″,	8	11^s,	5°,	41′,	3[illegible]″,	3
Merc. Aph.	7^s,	23°,	27′,	42″,	5	2^s,	6°,	48′,	44″,	5
Ven. —	9^s,	17°,	43′,	8″,	5	3^s,	5°,	43′,	1″,	5
Mars —	4^s,	11°,	30′,	57″,	5	2^s,	8°,	53′,	[illegible]″,	5
Jup. —	5^s,	20°,	15′,	11″,	5	3^s,	29°,	16′,	9″,	5
Sat. —	8^s,	8°,	10′,	55″,	5	4^s,	12°,	48′,	45″,	5

The longitudes of the Aphelia and nodes being given by affumption, at the commencement of the Calya and their pofitions at the end of the year 4900 of the Cali Yug (d. 12 April 1799). by European tables (which may be fuppofed to agree with obfervation), we obtain from thence the following annual motions; which when computed from the commencement of the Calpa, as an epoch of affumed conjonction, will give the longitudes of the Aphelia and nodes, agreeing with European tables.

Annual motions of the Apfides, Hindu Sphere.

Sun	0^s,	0°,	0′,	3″,	28‴,	34^{iv},	24^{v},	55^{vi},	38^{vii},	7^{viii},	direct
Moon	1,	10,	40,	35,	35,	26,	36,	19,	15,	50,	—
Mercury				2,	25,	9,	59,	38,	0,	57,	retro
Venus				10,	4,	11,	39,	9,	26,	8,	—
Mars				8,	19,	50,	10,	37,	3,	2[illegible],	direct
Jupiter				1,	56,	23,	23,	4,	5,	50,	retro
Saturn				7,	24,	1,	58,	31,	33,	33,	direct

Annual motions of the Nodes.

Moon's	0^s,	19°,	21′,	31″,	5‴,	15^{iv},	30^{v},	51^{vi},	45^{vii},	46^{viii},	retro
Mercur.			1,	41,	58,	19,	20,	7,	2,	2,	—
Ven.			1,	29,	40,	19,	2,	29,	29,	57,	—
Mars			1,	26,	40,	17,	41,	53,	0,	52,	—
Jup.			1,	34,	22,	18,	57,	22,	36,	31,	—
Sat.			1,	30,	13,	19,	10,	58,	13,	44,	—

From the motions above determined we obtain the following revolutions of the aphelia and nodes in a Calpa requifite to give their pofitions by direct computation Apfides

rando inde compofitas addidit *). Adiunxit etiam *Bentley* tabulas quasdam

	Apfides		Nodes retrograde
Sun	10366	direct	
Moon	488122956	ditto	232308774
Merc.	7061	retro	4993
Venus	33023	—	293303
Mars	29030	direct	289950
Jupit.	6698	retro	319207
Saturn	23023	direct	300592

Thefe numbers differ widely from thofe given in the Surya-Sidchanta, owing to the flow motions affigned to the apfides and nodes, in that work.

Pergit deinde pag. 566 hoc modo: The equations of the orbits of the planets to be met with in Hindu books, differ confiderably from thofe of Europeans, arising partly from the manner in which they are computed, partly from the inaccuracy of Hindu obfervation and partly from their antiquity. For moft of the Hindu aftronomers for fome ages back appear to reft fatisfied with merely copying the equations given in the books of thofe, who preceded them. The equation now in general ufe appear to have been given by Varaha feveral century ago and it is propable, he copied them from the works of fome ftill earlier aftronomer.

Varaha has ftated the obliquity of the ecliptik at 24 degrees and the Hindu aftronomer fince his time appear to adopt that quantity. But Varaha was not the firft, who gave the obliquity of the ecliptik at 24 degrees; for it would appear, that Brohma Gupta between 5 and 6 centuries before him ftates it precifely the fame. We are not however, to conclude from thence, that the Hindu aftronomer, who firft obferved the obliquity of the ecliptik and fettled it at 24°, muft have lived fo far back, as the point of the time, when it was really fo for it is well known, that independent of errors in obfervations for want of proper inftruments, the Hindu aftronomers make it a rule in all cafes, where extraordinary accuracy is not required, to reject fractional quantities and take the neareft whole number: fo that if the firft Hindu aftronomers found the obliquity to exceed 23°, 30′, they would ftate it as 24°, as being fufficiently near of their purpofe.

There

*) Af. Ref. Vol. 2. pag. 255.

quasdam *), quarum auxilio non solum reduci Indorum anni ad nostram aeram et v. v., sed etiam anni tempora ipsa possunt constitui. Etsi igitur in his tabulis longitudo anni supponitur ex libris recentioribus Bhasuoti Siddhanta, Brohma Siddhanta $= 365^{d}$, 15^{dondo}, $31'$, $30''$, neque vt in antiquiori Surya-Siddhanta expressa est $= 365^{d}$, 15^{dondo}, $31'$, $31''$, tamen eas in diiudicandis Varahae Surya-Siddhantae auctoris obseruationibus, si quae sunt, adhiberi atque cum tabulis Macaranda comparari posse iudico. Excusationem dat et ipsa Indorum incuria, partes minores cum in obseruationibus tum in calculis negligendi.

§. 25.

Auspicati sunt Indi annum ab ortu Spicae, vt iam monui, suadebant tamen tempestatum vicissitudines, vt etiam ad anni tempora et partes respicerent, Solemque in aequinoctiis et solstitiis obseruarent. Praeterea cum ex Indorum sententia Spicae ortus et anni initium cum ipso aequinoctio congruerent anno 499 p. Chr. n. seu 3601 periodi Cali Yug, quo tempore Varaha vixisse atque, quod suspicari licet, obseruasse creditur **), numeris in tabulis traditis fortasse fundamento erant Varahae obseruationes et elementa.

§. 26.

Therefore in investigating the antiquity of any Hindu astronomical work, the quantities of the equations of the orbits of the planets and that of the obliquity of the ecliptik must be rejected as not only to incorrect for the purpose but altogether fallacious; for, being as I have above stated copied from the works of the earlier astronomers, they cannot in the smalest degree add to the antiquity of the works, into which they are so transcribed, except in delusive appearance only.

The aphelia and notes of the planets being invisible points in the heavens, their positions and motions for want of proper instruments, have been but ill determined by the Hindu astronomers; and therefore are to be rejected also: unless were they are found to agree with the general result, deduced from the motions and positions of the planets.

*) As. Res. Vol. 6. pag. 588.

**) conf. Comm. de origine et ant. stud. astr. ap. Indos pag. 26.

§. 26.

Secundum tabulas III. de Zach aequinoctium vernum erat a Chr. 499 d. 19 Mart. 10^h, 12′ vefpere, aequinoctium autumnale d. 22 Septembr. 8^h, 0′ mane; folftitium d. 21 Iun. 2^h, 12′, vefpere et bruma d. 20 Dec. 8^h, 9′, mane. At fecundum tabulas Indorum, quas feruauit *Bentley*, aequinoctium vernum d. 20 Mart 9^h, 53′ vefpere, autumnale d. 23 Sept. 7^h, 57′, vefpere, folftitium d. 22 Iun. 9^h, 29′, et bruma d. 20 Dec. 0^h, 44′, vtrumque itidem vefpere, fortaffe ob obferuationes in horizonte vefpere factas. Differentia igitur feu error Indorum erat

in aequinoctio verno		23^h, 43′,	+
— —	autumnali	35^h, 57′,	+
in folftitio	—	31^h, 17′,	+
in bruma	—	4^h, 35′,	+

§. 27.

Epicyclis vfi funt *), fed eadem imperfecta ratio, quam in Sinibus conftituendis reperimus, etiam in applicandis iis ad epicyclos atque in ipfis epicyclis definiendis obuia fit.

§. 28.

Igitur fi Hipparcho et Ptolemaeo ducibus elementa orbitae Solis ex circulo deferente et epicyclo quaerimus **), fecundum Indorum tabulas erunt a 20 Mart vsque ad 22 Iun. feu a 0° ♈ vsque ad 0° ♋ 94 dies = 92°, 38′, 47″; ab 22 Iun. ad 23 Sept. feu a 0° ♋ ad 0° ♎ 93 dies = 91°, 41′, 30″, vnde a 0° ♈ ad 0° ♎ 187 dies = 184°, 18′, 26″, (pro quo fubftituerat Hipparchus a ♈ ad ♋ 94½ dies, ad ♋ ad ♎ 92½ vel a ♈ ad ♎ 187 dies), vnde diftantia Solis

*) Af. Ref. Vol. 2. pag. 249.

**) Demonftratio et figurae in *de la Lande* Aftronom. T. I. pag. 286 feqq. videndae atque hoc loco cum calculo comparandae funt.

Solis a centro (ἐκκεντρότης) 385, 71 seu accuratius 385, 709) cum semidiametro orbitae Solis 10000, quam Indi ponunt 3438′, vnde illa distantia erit 132′, 36″. At ipsi Indi statuunt hanc 130′, 32″, quae ad radium circuli 10000 reducta erit 379, 68.

§. 29.

Sequitur inde distantia Apogaei a solstitio aestiuo ex Indorum elementis, et quidem ea, quae *Dauisius* *), nobis seruauit = 13°, 6′, deinde, quae ex tabulis *Bentleii* et calculo nostro prodit = 12°, 52′; vnde longitudo Apogaei ipsa illic = 2ˢ, 16°, 54′, hic = 2ˢ, 17°, 7′, vel secundum Zachii tabulas = 2ˢ, 17°, 4′. Mira omnino consensio, si ad Albategnium, qui circa annum p. Chr. 883, et Archazel, qui circa 1076 floruit, spectes! Inuenerat enim ille ex obseruationibus longitudinem Apogaei = 2ˢ, 22°, 17′, hic = 2ˢ, 17°, 50′ (conf. Cassini Elém. d'Astron. pag. 196.).

§. 30.

Motum Apogaei Solis nouerant Indi, sed tardior illis videbatur, quam vt eo in calculis vti **) possent, quantitatem tamen huius motus per multa saecula cyclo expresserunt, de quo iam supra dictum est (§. 24.). Ex hoc cyclo *Bentley* ***) inuenit secundum regulas Surya-Siddhantae longitudinem Apogaei = 2ˢ, 17°, 14′, 42″, in qua distantia Solis a centro circuli latere videtur 389,67, vel cum radio Indorum 3438′ = 133′, 58″.

§. 31.

Tandem vt comparatio cum tabulis Macaranda institui queat, atque Brachmanarum praecepta accuratius possint diiudicari, aequationem

*) As. Res. Vol. 2. pag. 250 seqq.

**) As. Res. Vol. 2. pag. 254.

***) As. Res. Vol. 6. pag. 570.

tionem centri per denos quadrantis gradus anomaliae mediae expofui in tabella adiecta cum errore tabularum Macaranda; comparatis 1) tabulis *Bentleii*, 2) hypothefi Indorum. Sunt enim I. numeri ipfarum tabularum; II. numeri ex tabulis Indorum a *Bentleio* allatis et III. ex ipfa hypothefi Indorum diftantiae Solis a centro = 130′, 32″ computati.

Anom. med.	I.	II.	Error. tab. Mac.	III.	Error. tab. Mac.
1°	0°, 2′, 20″	0°, 2′, 14″	0′, 6″+	0°, 2′, 12″	0′, 8″+
10°	0°, 23′, 7″	0°, 22′, 12″	0′, 55″+	0°, 21′, 52″	1′, 15″+
20°	0°, 45′, 22″	0°, 43′, 48″	1′, 34″+	0°, 43′, 9″	2′, 13″+
30°	1°, 6′, 2″	1°, 4′, 13″	1′, 49″+	1°, 3′, 14″	2′, 48″+
40°	1°, 24′, 43″	1°, 22′, 50″	1′, 53″+	1°, 21′, 35″	3′, 8″+
50°	1°, 40′, 36″	1°, 39′, 10″	1′, 26″+	1°, 37′, 40″	2′, 56″+
60°	1°, 53′, 25″	1°, 52′, 49″	0′, 36″+	1°, 51′, 0″	2′, 25″+
70°	2°, 2′, 51″	2°, 3′, 1″	0′, 10″—	2°, 1′, 8″	1′, 43″+
80°	2°, 8′, 35″	2°, 9′, 45″	1′, 10″—	2°, 7′, 45″	0′, 50″+
90°	2°, 10′, 32″	2°, 12′, 38″	2′, 6″—	2°, 10′, 35″	0′, 3″—

*)

§. 32.

Etfi igitur omnes ifti numeri a veritate valde recedunt, accedere tamen proxime videntur, qui fub titulo III expofiti funt, atque inter eos, qui ex obferuationibus circa cardines dependent. Arbitrati

*) Ad Lunae locum inueniendum haec aequatio centri in tabulis Macaranda expofita eft:

Anom. med.		An. med.	
1	0°, 5′, 20″	80	4°, 58′, 13″
10	0°, 52′, 18″	90	5°, 2′, 48″
20	1°, 44′, 9″		
30	2°, 32′, 2″		
40	3°, 15′, 16″		
50	3°, 52′, 24″		
60	4°, 22′, 29″		
70	4°, 44′, 40″		

Arbitrati funt Indi tefte *Davifio* (l. c.), cum viderent obferuationes fuas non congruere cum calculo Epicycli, diametrum augendum effe in Apogaeo et Perigaeo et per gradus diminuendam, et fit in 90° anomaliae mediae Solis = 130′, 32″ (Lunae = 302′, 48′). Apparet hunc errorem prodire partim ex Indorum imperfecta methodo temporis momenta definiendi, partim ex ipfis obferuationibus imperfectis, cum anni tempus in horizonte per inftrumenta gnomoni veterum et parapegmatibus fimilia obferuare *), locumque Solis per ftellas easque clariores et Soli oppofitas (Yoga ftellas) inuenire coacti effent **). Indicatae modo fuerint iftae ftellae! Hinc iftae manfiones (Nacfhatra) non folum Lunae fed omnium planetarum ***). Apparet praeterea non omnibus menfibus adfuiffe tales ftellas, quibus ad locum Solis inueniendum vti poterant.

§. 33

*) Af Ref. Vol. 3. No. 11. On the Indian Cycle of fixty years by *Samuel Davis*, Efq. pag. 211 fqq.

Upon a large horizontal circle, note the point whereon the fun rifes, at any time near the equinox, when his motion in declination is the moft perceptible, and count the number of *Savan* days, or of his fucceffive rifings from that time, until, having vifited the two folftices, he fhall be returned near to the original mark; then, repeat the operation, until he rifes next after paffing over that original or firft made mark and compute the proportion which the fpace, where by he fhall have fallen fhort of it, in the loft obfervation but one, bears to the whole fpace contained between the marks made of his two laft rifings, accounting that fpace to contain 60 Dondos or one Savan day; the refult will be the fraction of a day and it will be the excefs of the year over 365 days, or number of times that the Sun will have been found to rife above the horizon during fuch an obfervation of his progrefs through the ecliptik.

**) Vid. quae de his dixi in Comm. de origine caet. pag. 10 feqq.

***) Af. Ref. Vol. 2. pag. 232.

§. 33.

Cum autem aequinoctiorum et Solſtitiorum obſeruationes cum Europaeorum tabulis accuratius, quam exſpectari poterat, conuenirent, et praeceſſio aequinoctiorum anno 499 p. Chr. nat. = o eſſe crederetur a Varaha; quaeri fortaſſe poterat, quaenam Zodiaci ſtellae fundamento erant eius calculis et obſeruationibus ad Solis loca eruenda. Ex catalogo *Ionesii* *) igitur putaui eligendas eſſe ſtellas, quae Sole occidente, oriebantur. De ſpica res clara eſt, cuius longitudo erat eo anno = 182°, 7'; in ſolſtitio α Capricorni longitudo erat = 283°, 1'; in aequinoctio autumnali γ Arietis = 12°, 17', 5; in bruma β Gemini = 92°, 24', 6. Erat autem

d. 20 Mart	9^h, 53' Solis longitudo	= 0°, 57', 8
d. 22 Iun	9^h, 29' — — —	= 91°, 15', 2
d. 23 Sept.	7^h, 57' — — —	= 181°, 27', 5
d. 20 Dec.	0^h, 44' — — —	= 270°, 9', 8

Errabat igitur Varaha in conſtituendo aequinoctio verno ex Spicae ortu 2°; in ſolſtitio ex α Capricorni 11°; in aequinoctio autumnali ex γ Arietis 10°, atque in bruma ex β Gemini 2°; quod condonandum, ſi ad obſeruationes in horizonte reſpicimus. In latitudine enim 22°, 30' boreali, ſub qua *Lanka* ſita eſſe supponitur erat

	occaſus ⊙.	ortus	Differ.
d. 20 Mart.	— 6^h, 0', 38"	Spinae 6^h, 6', 34"	0^h, 5', 56"
d. 22 Iun.	— 6^h, 41', 24"	α Capric. 6^h, 55', 27"	— 14', 3"
d. 23 Sept.	— 5^h, 59', 2"	γ Ariet. 6^h, 4', 36"	— 5', 34"
d. 20 Dec.	— 5^h, 18', 32"	β Gem. 5^h, 28', 5"	— 9', 33".

§. 34.

Atqui haec ſunt, quae de planetarum theoria Brachmanarum, Varahae maxime, auctoris Surya-Siddhantae, ex Commentariis Calcutten-

*) quem vide in Comm. de origine caet. pag. 12 ſeq. not. v.

cuttenſibus colligi poterant. Plura adferre obſeruationum defectus vetat; ambigua autem et vaga eorum cum obſeruandi tum computandi ratio, ſtudium veſtigiis priorum, Graecorum inquam et Arabum inhaerendi, atque cum ciuium ſuorum e. gr. Paraſarae aut Brohmae Guptae obſeruationibus etſi imperfectiſſimis comparandi et quod obſeruationum ſubtilitati defuit, cyclorum immenſitate explendi, incuria tandem, ea, quae acceperant vario labore in melius reddendi, ex iis, quae modo allata ſunt, perſpicua reperiuntur.

COMMENTATIONES

SOCIETATIS REGIAE SCIENTIARVM
GOTTINGENSIS

RECENTIORES

CLASSIS HISTORICAE

TOM. II.

DE

NVMIS VETERVM PERSARVM

COMMENTATIO TERTIA

QVA

REGVM SASSANIDARVM NVMI

SECVNDVM ECTYPA MIONNETI, ET ARGENTEOS AVREVMQVE GOTHANOS ET GOTTINGENSES

ILLVSTRANTVR

A

TH. CHR. TYCHSEN

RECITATA D. IV. IANVARII A. MDCCCXII.

Iam ante hos fex menfes, A. A. animus erat hanc fuper Saffanidarum numis commentationem in Veftro confeffu recitare, cum moram mihi iniiceret adlatus Lutetia nuntius, virum in antiquitate verfatiffimum Ennium Quirinum Visconti in fplendidiffimo opere, quod auguftiffimi Francorum Imperatoris, Italiae regis iuffu fufceptum, fub Iconographiae graecae titulo edidit, illuftrium ex omni antiquitate virorum imagines complexo, etiam hos numos attigiffe. Differendam igitur duxi meam recitationem, ratus eam e collectis a viro doctiffimo opibus ditari poffe; neque me fpes fefellit. Etenim perlato tandem ad nos his ipfis diebus egregio opere, quod per amicos diu fruftra Parifiis expetieram, vidi, quanquam feptem tantum regum Saffanidarum numos adduxit, tamen quasdam meas coniecturas viri fummi iudicio confirmari, numos, nondum mihi confpectos, eleganti pictura exhiberi, praeterea, vbi diuerfa ipfi placuiffent, plu-

res obferuationes fuggeri, quae ad illuftrandum hanc rei numariae partem pertinerent; adeoque haec mora ad commentationem noftram fructu minime caruit.

Numorum huius claffis in collectione Mionnetiana fatis magna copia fuppetit, quadraginta numero; ad quos accedunt, IV. Gothani, Gottingenfes tres argentei, vnus aureus Goth., omnino quadraginta feptem, vt primo adfpectu fpes mihi affulgeret continuam quafi numorum Saffanidicorum feriem concinnandi, quod in Arfacidarum numis contigiffe, fuperiore commentatione expofui. A qua tamen fpe, accuratius expenfis numis, haud fine iniucundo animi fenfu deiectus fum; omnes enim numos, in quibus regum nomina certo dignofcere licuit, vltra Saporem III., qui eft decimus in Saffanidarum ferie, non procedere intellexi. Vt hac parte Parthorum numis cedit haec claffis, ita alio refpectu praeftat, quod regum nomina infcripta funt, quae a Parthicis tantum non omnibus abfunt; in quo tamen ambiguitatem faepe facit homonymia nominum; quippe Artaxerxis, Saporis, Hormifdae, Vararanis, Cosrois nomen, pluribus regibus commune fuiffe conftat. Hic igitur ad eadem fubfidia redeundum, quibus in fuperiore claffe vfi fumus, vultus fimilitudinem, fcripturae, picturae, fabricae rationem, quae a melioribus initiis ad deteriora fenfim deflexit. Mirum fortaffe vobis videbitur A A. infpicientibus hos numos, quod cum in vltimorum Arfacidarum moneta tanta obtineat barbaries, vt nec regum vultus, nec literarum elementa dignofcas, nunc fub primis Saffanidis numi appareant longe meliores, vultu regis bene efformato confpicui, fcriptura diftincta, nitida et recte difpofita, et omnino elegantia numorum graecorum et romanorum quodammodo aemula. Vnde repente hic nouus nitor in numis eadem aetate, in iisdem regionibus et populis cufis? Mihi quidem hac de re ita ftatuendum effe videtur. Barbaram iftam numorum fub vltimis Arfacidis conditionem, non tam ab artificum defectu repetam, quam a rei numariae negligentia, quam reges, e more orientalium principum, luxuriae et voluptatibus intenti, hominibus imperitis permitterent. Iam cum Artaxares Perfa, acerrimo ingenio vir, talem enim eum fuiffe res geftae teftantur, numos fieri vellet, domefticis artificibus vfus eft, quod oftendunt tituli Perfici, affabre fculpti. At inter Perfas hoc tempore non defuiffe artifices docet Manetis pictoris fama, breui poft Artaxerxem orti, docent in faxo caelata monumenta, Nacfchi Ruftam nunc dicta, Artaxerxis cum rege Partho certamen exhibentia, egregie illuftrata a Celeb. Silveftre de Sacy,

Sacy, societatis nostrae sodali, docent denique gemmae cum imaginibus et titulis persicis a de Sacy, Visconti aliisque publicatae, haud sine arte et elegantia sculptae. Geminum plane exemplum praebent Arabes, qui cum sub Abdolmaleco numos cudere coepissent, mox scriptura satis eleganti (ab imaginibus enim religionis caussa abstinebant) insculptos numos procuderunt. In magnis imperiis orientalibus, vbi ab imperantis nutu omnia pendent, non desunt artes, modo honoribus et praemiis alantur et foueantur, eaedem neglectae senescunt et pereunt, quod etiam sub Sassanidis accidisse e numis intelligitur. His enim vix per seculum suus nitor perstitit; iam sub Sapore II. qui centum post Artaxerxen annis regnauit, nonus huius stirpis rex, in deterius vergit eorum sculptura, et sub proximis successoribus adeo citato gradu in praeceps ruit, vt ne regis quidem nomen eruas, figurae autem humanae plane barbarae compareant. Sed ad singulos veniendum; quae enim de vniuerso hoc numorum genere monenda erant, occupata iam sunt a nobis Commentatione I a. MCCCVIII. habita, p. 16 sqq. quae nolo hic repetere.

Numi priorum Sassanidarum.

I. *Artaxerxis* I. (regn. ab anno Chr. 226 — 240.)

Huius habemus argenteos et aereos, qui omnes simplicitate a successorum numis facile distinguuntur. *Argenteorum* alii vultum bene barbatum, ad dextram conuersum cum simplici tiara diademata, exhibent, qualis est in Arsacidarum priorum numis (vid. Comm. II. Tab. II. Ars VI. VIII. IX.) etiam vltimorum (vid. ibid. ima tabula et *Pellerin* III Suppl. Tab. 1. 6 sqq.) cum bucculis aures obtegentibus; vt vix dubitandum sit, Artaxerxem hanc tiarae formam, apud Parthos vsitatam, seruasse. Imagines talium numorum vide in Numis *Pembroch.* P. II. Tab. 77. et apud *Pellerin* III Suppl. au Rec. Tab. 1. N. 12. in quorum vtroque Artaxerxis nomen satis clare apparet. In his titulus breuior מזדסן בח ארחחשחר מלכאן מלכא איראן *Cultro Oromazis Artaxerxes, rex regum Iran* (Persiae, cf. de Sacy p 52 sqq.) et capillus modestior, vt videantur alius esse fabricae. In *aliis* argg. tiarae *globus* impositus est, fasciis adstrictus, de cuius globi origine et significatione, quid mihi videatur, dixi in Comm. I. p. 14 sq. Ex hoc genere est numus Mionneti, exhibitus iam a *de Sacy* mem. sur div. Antiq. Tab. VI. N. 1. et a *Pellerin* III Suppl. Pl. II. 7. Capillum crispum et barbam promissam globulorum ordinibus expressit artifex, plane

vt in numo Vararanis I infra memorando. Inſcriptum margini מזדסן בה ארתחשתר מלכאן מלכא איראן מנוגתרי מן יזדאן *Cultor Oromazis Artaxerxes, rex Regum Iran (Perſiae), germen coeleſte, diuinus.* Oromazis cultorem merito ſe dicit Artaxerxes, reſtitutis religionibus patriis; reliqui tituli ad faſtum regum orientis ſpectant, qui diuinam originem prae ſe ferre amant, abunde illuſtrati a Cl. de Sacy Mem. ſur div. Ant. p. 93 ſqq 178 ſqq. Vox מן contracte ſcripta, ן inſerto in מ.

In auerſa eſt ara quintuplici flamma ardens, dependentibus ornamentis, ſub hac ab vtraque parte menſula ſiue arula impoſito globo. Superior margo titulum habet: ארתחשתר יזדאני *Artaxerxes diuinus.* In Pembrochiano et Pelleriniano modo laudato eſt שחפוהרי שחפוהרי, *Sapores, Sapores*, quod e Mirchondi narratione lucem accipit, Saporem ab Artaxerxe patre regni ſocium factum fuiſſe. Huius igitur nomen rex honoris cauſſa numis inſcripſit.

Aereorum duo ſunt exempla inter ſe ſimilia, tiara eſt elatior, abſunt capillorum cirri. Titulus idem, ſed contractior, omiſſis, ob literas grandiores, vltimis vocibus מנותרי מן יזדאן. Vocis Iran initium tantum legitur אי. Praeterea primum vocabulum ſcribitur מזרישן, addito י et ש pro ס poſito, niſi malis eandem aut ſimilem eſſe vtriusque literae figuram. P. II. arae ornamenta cum menſulis, quas dixi, cohaerent, focus ſeptemplici flamma lucet. Titulum cel. de Sacy p. 180 legit *tahſchetr iezdani*, vt ſint extremae literae nominis *Artaſchetr.* Verum vterque numus ſatis integer eſt, nec euanidi aut detriti elementi veſtigium apparet. Praeterea ductus quos pro ח litera habuit, haud dubie duo elementa ſunt, primam autem literam pro א potius habendum eſſe puto Equidem vix dubito legendum eſſe ארדשתר יזדאני *Ardſchetr, Artaxerxes diuinus*, vt ח plane omiſſum ſit, mollius elata voce; pro ח autem ד poſitum, qui adpellandi modus ad recentiorem vocabuli formam اردشير propius accedit. Similis in ſcribendis nominibus varietatis exemplum praebet numus Saporis I in quo ſcriptum שפוהרי *Schapuhri*, omiſſo primo ח poſt ש, et Vararanis II aureus Gothanus, qui vno R nomen expreſſit Varahan, cum alii literam caninam bis ſcribant.

Aereus minimi moduli adhuc incognitus, in Mionnetianis, per omnia cum praecedentibus conuenit, literarum tamen nullum veſtigium. Vultus et capitis cultus, plane idem, qui in aereis maioribus, ad eundem regem referre iubet.

Ad Artaxerxen, primum huius ſtirpis regem, omnes hos numos ſpectare perſuadet primum magna typorum ſimplicitas, et cum Arſaci-

Arfacidarum numis in cultu regio affinitas, quae tanta eft, vt fuerint qui eiusmodi numos ad Arfacidas referrent. Sic Pellerin (III Suppl. Tab. I 12.) talem numum, in quo Artaxerxis nomen fatis manifefto agnofcitur, inter Parthicos exhibet. Deinde Saporis nomen in hoc ipfo Pelleriniano et Pembrochiano (T. II. tab. 77. loco 2) in auerfa bis pofitum, quod ad Saporem I, a patre Artaxerxe in regni confortium adfcitum vnice referri fupra iam obferuatum eft. Eft vtique Artaxerxes II qui vergente feculo poft Chr. natum quarto regnauit, et fucceflorem habuit Saporem III. Verum hunc Artaxerxen, per IV. annos regem, Saporis fucceflöris, qui frater potius quam filius fuiffe videtur, nomen in numis praedicafle nullo modo probabile eft, et longe alium tum fuiffe numorum habitum infra apparebit.

Exftat praeterea valde fimilis *aereus* quem de Sacy Tab. VI. N. 8. exhibuit, Vifconti in Iconographia graeca Tab. L. N. 21. In hoc parte aduerfa nomen regis maximam partem detritum eft. Parte altera funt literae, quas de Sacy legendas effe duxit בלאני Balatch, (vide eius commentationem p. 186 fq.) vt fit nomen Balafis, qui Obalas etiam et Blafces adpellatur a Graecis, XVIII$^{\underline{\text{s}}}$. regis in ferie Saffanidarum. Fateor iam olim fcrupulum mihi inieciffe hunc numum, in quo planiffime typus Artaxerxis I, vultus etiam et capitis cultus repetitus eft, vt Balafes, vnico exemplo, ad prifcam fimplicitatem rediiffe cenfendus fit. Poftquam autem plures huius dynaftiae numos, et ectypa numos accurate referentia comparare licuit, in quibus cultus, fcripturae, ornamentorum ratio, temporis progreffu varie immutata clarius elucet, haec mihi fententia haefit, hunc numum ad Artaxerxis I aetatem referendum effe. Quam fententiam gratum mihi fuit viri acutiffimi Vifcontii fuffragio comprobatam videre, qui in opere faepe iam laudato de hoc numo agens Vol. III. p. 131 fqq. recte obferuat, tam fabricam numi, quam fcripturam adeo confpirare cum numis Artaxerxis I. vt pro eiusdem artificis opera habenda effet, nifi nomen Balag fiue Balatfch praeferret; certe igitur ad coaeuum Artaxerxi principem fpectare. Tiaram prorfus effe vt Mithridatis I. (Arfacidae VI), quippe reges Perfas f. Parthos morem maiorum e florentis imperii aetate feruaffe. Numos Saporis III qui Balafen Perfam integro feculo antecefferit, iam multum differre a forma et habitu numorum Artax. I. Igitur vir doctiffimus ad Vologefem V. (quem alii quartum numerant) penultimum Arfacidarum refert, duabus inprimis rationibus ductus, fimilitudine vultus cum hoc Vologefe in tetradrachmis, et nomine Balatfcha in hoc numo quod בלאגא legit.

In

In his, quae vltimo loco posuit, liceat mihi pace viri doctissimi paullo aliter statuere. Primo enim quum in omnibus, qui adhuc cogniti sunt, Arsacidarum numis vultus ad sinistram conuersus sit, si singulos vbi aduersus est, excipias, tituli graeci, typus constans; numum, in quo alia omnia occurrunt, qui contra in omnibus cum indubitatis Sassanidarum numis concinit, ad hos referendum esse censeo. Deinde vultus et cultus non tanta est similitudo, vt pro eiusdem regis habendus sit, inprimis cum ea sit picturae in vltimorum Arsacidarum numis prauitas, vt vix aliqua vultus diuersitas dignoscatur. Denique, quod est praecipuum, hic numus aeneis Artaxerxis I supra descriptis ita plane est gemellus, vt mihi ne titulis quidem et nomine differre videatur. Sunt eadem elementa, quae in N. 2. Sacyano occurrunt, paullulum tamen vsu detrita; scilicet primum est א, detrito altero cornu, secundum ר. tertium, in imagine apud de Sacy non expressum, (ד) euanuisse puto, vt in altero aereo apud Mionnetum vix agnoscitur, in priore tamen clare apparet; tum tres vltimae שׁתר satis clarae. Adeoque in numo esse puto ארדשתר יזדאני *Ardschetr iesdani*, vt in aereis supra laudatis. Igitur ipsius Artaxerxis nomen et numus esse videtur, quod sine dubio non fugisset viros doctissimos, si vtriusque numi titulos accuratius comparassent. Numi Artaxerxis I, vt hoc vltimo loco moneam, in hoc differunt a successorum numis omnibus, quod corpus regis obliquum s. a latere exhibent, plane vt Arsacidarum numi. In Saporis I et reliquorum pectus est aduersum, vtroque humero apparente, quod ipsum docet, hunc numum, in quo corpus est obliquum, ad seriorem regem non bene referri.

II. *Saporis I*, qui post Artaxerxis patris obitum regn. a. 240 — 271.

Numorum, qui Saporem auctorem profitentur, tria extant genera, typo et fabrica ita diuersa, vt diuersam aetatem arguant. Iam cum tres fuerint reges huius nominis, primo Sapori, Artaxerxis filio, haud dubie tribuendi sunt ii numi, qui et arte fabricaque praestant, et simplicitate habituque cum Artaxerxis I. numis maxime conspirant. Consentit ill. Visconti, qui praeterea obseruat, vultum regis in his numis seuerum esse et ferocem, quod in Saporem I. grauibus cum Romanis bellis et capto Valeriano, quem durissime tractauit, famoso, apprime conuenit. Adde in singulis numis, quod mox videbimus, geminari Saporis nomen, plane vt in numis Artaxerxis I. qui eundem Saporem innuunt. Nouem eiusmodi numos exhibuit Mionnetus,

tus, diuerfi typi, quorum duo vultum paullo grandiorem et iuuenilem praeferunt, quatuor inter fe fimillimi, elegantia reliquis praeftant [1]), tres alii aliquanto grandiore vultu et duriore opera [2]). Omnibus idem cultus et typus, iidem tituli; et hunc typum, paucis mutatis, feruarunt fucceffores, quorum numos cognitos habemus. Scilicet parte *aduerfa* eft caput regis barbatum, capillo largo, crifpato, retro effufo; caput tiara [3]) ornat cum bucculis ad collum defluis, cui impofita eft corona quadrifida per gradus acuminata, gemmis ornata, imminente globo ingenti. Coronam ambit diadema fafciis a tergo fluitantibus. Pectus aduerfum; in finiftro humero monile e gemmis, rofae inftar, confpicitur, quod a tiara dependere videtur [4]). Hoc ornamentum, quod in ferioribus conftanter recurrit, ad infignia regia pertinuiffe fufpiceris, et videtur hoc ipfum in caufa fuiffe, cur pectus aduerfum exhibuerit artifex, ne fcilicet hoc infigne non confpiceretur. Vnde fit vt obliquo capite regis, collum quafi contortum appareat. Tituli vt in praecedentibus nomine tantum mutato מזדיסן בגי שחפוחרי מלכאן מלכא איראן מנוגתרי מן יזדאן *Cultor Oromazis, egregius Sapores, rex regum Iraniae, germen coeleſte, ex diis f. diuinus.* In vno tamen N. 9 apud de Sacy eft שפוחרי omiffo primo ח, vt vidimus Ardfchetr in fuperioribus, molliore fono fcriptum. Alius (N 5. De Sacy) pone caput regis habet figuram myfticam ⚲ de qua egimus Comm I. p 19. c).

Auerfa pars aram habet fimplicem cum igne facro ad quam adftituti duo armati, auerfi, altera manu haftam tenentes, altera gladii, quo cincti funt, capulum. Capita cultu et coronis quadrifidis reges referunt, vittis a tergo defluentibus. In quibusdam (vid. de Sacy N 3 5 6.) is qui eft ad dextram, ore magis fenili effe videtur. Ad latus, eodem ordine, quo in Artaxerxis numis, paullo tamen inferius, titulus שחפוחרי יזדאני *Sapores diuinus.* Ab hoc more recedit N. 5. apud de Sacy, in quo nomen regis eft ad finiftram fpectantis, vt deorfum et furfum legendum fit inuerfo ordine [5]). Porro Pembro-

[1]) ex his funt N. 2. 3. ap. Pellerin III Suppl. T. II. N. 3. 4. 6. apud de Sacy Tab. VI.

[2]) De Sacy l. c. N. 5. 9. 11.

[3]) Tiara non in omnibus fatis confpicua ob humilitatem, apparet tamen in Sacyanis N. 5. 6. 11. qui funt iidem Mionetiani.

[4]) In eo, quem de Sacy N. 5. exhibuit, vix oram veftis tangit. Pictura non omnino accurata.

[5]) Hic nomen שחפוחררי fcribit transpofitis per errorem literis.

Pembrochianus Tab. 77. 1. qui, eodem ordine inuerso, habet: שחפוחרי שחפוחרי, *Sapores Sapores*, omisso titulo *jezdani*. Repetiti nominis haud facile est caussam adferre; nam sculptoris errori tribuere vetat idem nomen geminatum in numis Artaxerxis, Saporem regni socium praedicantibus. Malim lusum esse in vocis significatione. Scilicet Schahpuri regis filium notat persice. Hoc primo loco nomen proprium est, altero adpellatiue ponitur, vt sit *Sapores regis filius*, quasi porphyrogenneta. Idem ad istum Artaxerxis numum valet.

Coronam quadrifidam aut si mauis trifidam, (nam tres saltem radii apparent) qua in his numis ornari voluit Sapores, e veteribus Daricis ductam esse coniecimus Comm. I. p. 18. Diuersam rationem proponit ill. Visconti [6]), Saporem statuens tiaram Arsacidarum cum tiara Magorum permutasse. Magos enim in auersa parte numi, sacri ignis custodes, eandem coronam radiatam gerere, nisi quod globus absit. Reges Persas sacerdotali dignitate ornatos fuisse, etiam Arsacidas; et in Daricis corona radiata fortasse dignitatem sacerdotalem indicari, vt arcu, in manu regis, imperium bellicum. Quibus fateor me non omnino adsentiri posse. Quae enim excitauit veterum scriptorum loca hoc vtique docent, reges Persarum a Magis institutos fuisse, et Magorum disciplinam scientiamque percepisse, vt ait Cicero (de Div. §. 41.); qua sane non poterat carere princeps imperii, in quo tanti momenti essent religiones et caerimoniae Magorum. Sacerdotes autem factos esse nusquam constat. Quod Tacitus (Ann. XV. 24.) *Tiridatem* dicit *accipiendo diademati in vrbem venturum, nisi sacerdotii religione attineretur*, vix aliud est nisi, quod nos diceremus, Magismi religione; et eodem sensu Plinius (H. Nat. XXX. 6) *Magum* adpellat, quod sequentia satis declarant [7]). Porro Magos corona

6) Icon. gr. III. p. 147. n. 1.

7) Verba Plinii sunt: *Magus ad eum* (Neronem) *Tiridates venerat, Armeniacum de se triumphum afferens. Nauigare noluerat, quoniam exspuere in maria, aliisque mortalium necessitatibus violare naturam eam, fas non putant. Magos secum adduxerat; Magicis etiam coenis eum initiauerat.* Apparet rhetorice et argute loqui Plinium, pro more suo; Magum dicit pro religioni Magorum addicto. Erat enim Tiridates, Armeniae rex, gente Persa, Vologesis I. Arsacidae frater aut cognatus. Ipse Plinius Tiridatem a Magis proprie dictis, h. e. sacerdotibus Persarum, diserte distinguit. — Ne cui moram faciat Taciti locus, obseruo, *Magi* vocabulum apud Persas notasse sacerdotem, qui deorum cultum curaret; Μαγειαν omnem religionem et disciplinam Magorum, aut Deorum cultum e

rona radiata vſos eſſe, inauditum eſt in antiquitate. Tiaras πιλωτας, e pilis coactiles, ex vtraque parte demiſſas, ita vt labia et malas operirent, geſtaſſe eos auctor eſt Strabo L. XV. 733. qua in ſacris igni faciendis caput operuiſſe refert Pauſanias L. V. p. 176. ed. Sylb. Omnino ſacri ignis in auerſa cuſtodes Magos non videri, ſed reges potius, infra pluribus exponere ſatagam.

III. *Hormisdae, tertii Saſſanidarum*

qui a. 271. Sapori patri ſucceſſor factus, poſt vnius anni imperium deceſſit, nullum habet numum Mionnetus. Eſt tamen eius numus argenteus delineatus in Hydii de relig. Vett. Perſſ. libro ed. II. e quo adduxit Cl. de Sacy p. 197 et repetiit Viſconti Tab. 51. N. 5. Magnam ſimplicitatem ſpirat hic numus, vultu et capitis cultu cum numis Artaxerxis I. mire conſonus, quam ſimilitudinem inde repetit Ill. Viſconti, quod ſecundum Ariſtotelem et Plinium nepotes auos referre ſoleant. Auerſa etiam ſimplicem aram ſine armatis exhibet. Nominis regii, in aduerſa euanidi, in auerſa ſingulae literae ſuperſunt, quas De Sacy legit אי....ארח et reliquias nominis אוחרמזדאי *Auhrmaidai* eſſe coniicit, ſic enim in monumentis ſcribitur Hormisdae nomen (vid. eundem p. 107 et Tab. IX. p. 249). Quae ſi vere ſunt in numo, apparet Hormisdam aui typos in numis reuocaſſe. Sed non nego plura in hoc numo inſolita mihi occurrere, imo ſuſpecta. Tiarae ea eſt forma, vt an globum habeat nec ne, non diſcernas; deſunt bucculae

e diſciplina et more Magorum, quae a popularibus per diuerſas Perſiae prouincias religionibus in multis diuerſa erat. Sic Plato (Alcib. I. p. 42. Vol. V. Bipont.) *principem regium* ait *ab vno Paedogogorum edoceri Magiam h. e. cultum Deorum* (ὁ μεν Μαγειαν τε διδασκει την Ζωροαστρου του Ωρομαζου, εστι δε τουτο Θεων θεραπεια. Et Apuleius in Apologia p. 272. ed. Altenb.) "*Nam ſi, quod ego apud plurimos lego, Perſarum lingua* „*Magus eſt, qui noſtra Sacerdos, quod tandem eſt crimen ſacer-* „*dotem eſſe?*" Heſychius v. Μαγος. Μαγον εἶναι, τον θεοσεβη, και θεολογον, και ἱερεα· οἱ Περσαι οὑτως λεγουσι. Alias Magiae ſignificationes iam non moror. Sed ex his locis manifeſtum fit, potuiſſe Tacitum Sacerdotium ponere pro religione Magorum, quam reges Perſarum ſequebantur et quae, vt nos dicimus, erat religio dominans. Regem autem hac Magorum diſciplina inſtitutum in Magorum Ordinem receptum haud rectius et ad rem aptius dixeris, quam noſtra aetate regium principem a ſacerdote religionis elementa eductum, ſacerdotalem dignitatem et ordinem ſumſiſſe.

bucculae et diadematis fasciae, quae cum capillo confusae esse videntur; in *auersa* flammae forma manifesto ingenio pictoris debetur. Quare dubito de fide pictoris Angli, inprimis in literarum ductibus, quarum vim quum ignorent pictores, vix vnquam formas recte exhibent, nisi assidue inuigiles. Vt nunc sunt, eadem iure (שחר)ארחת legas; certe elementa מי, et ipsum ח e pictura vix eruo; contra figura angularis ∧ quae quarto loco est, ח indicat in N. 3. Tab. 51. ap. Visconti. Optandum vt a viro harum literarum perito ipso numo inspecto dubitatio tollatur.

IV. *Vararanis I.* (regn. ab a. 272 — 275.)

tres mihi innotuerunt numi, quos ad hunc regem referendos puto, omnes argentei. 1) *Parisinus*, apud De Sacy Tab. VI. N. 7. ab eodem illustratus p. 181 sqq. ap. Visconti Tab. 51. 6. *) Numus est pulcherrimus; vultus regis comitatem et clementiam praefert, quam in hoc rege fuisse Mirchondus praedicat. Capilli et barbae cultus vt in Artaxerxe et Hormisda, globulis tamen pilorum cirros expressit artifex. In globo est figura mystica; titulo regis additum ואכיראן Iraniorum et *Non-Iraniorum* h e Barbarorum, respectu ad Persas habito, vt seriores Persae dicunt Iran et Turan; contra vltima titulorum vox deficiente spatio mutila est, (מן י(וראן. P. II. pyreum simplex, superne figura τον Mahru, de quo vide Comm. I. p 19 et ibi laudatum De Sacy. Armati vtrinque, auersi, alter ad sinistram tiaram cum globo gerit, adscriptum nomen regis ··ררחרא *Vararanes;* qui ad dextrum est coronam radiatam cum capillo crispo, adscriptum ··יורא *diuinus.*

2) *Gothanus*, quem descriptum vide Comm. I. p. 21 sq vbi tamen l. 10 ab ima p. lege *rex regum Iran(iorum).* Fabrica cedit Parisino; In ara cernitur figura mystica ⚲; tituli iidem; nisi quod ואכיראן abest et post voces *Malcan* et *Malca* est elementum literae י aut ר simile, fortasse distinguendis aut potius coniungendis vocibus. Solent enim Persae vocibus in regimine positis in pronunciando sonum *i* subiicere, quem nunc اضافة, *regimen* s. *relationem* adpellant. Adeoque has voces extulerunt *Malcani Malcaï Iran.* In vltima voce יוראן deest ו.

3) *Vindobonensis* ap. Khevenhüller (Regg. Vett. Numismata anecdota) Tab II. XIII. E mala pictura hoc tamen apparet, simillimum esse Gothano.

Ad

*) Similis aut idem est Pellerini III Suppl. Tab. II. 6.

Ad Vararanem I. fpectare hos numos ita efficio. Quinque funt in Saffanidarum ferie reges, qui hoc nomen gefferunt; at horum quartus et quintus feriores funt, quam quibus numos, antiquiffimis fimiles, tribuere poffis; et Gothanum perperam a me olim (Comm. I. p. 24) ad Varanem V. relatum effe lubens fateor. Tertius Varanes vix per paucos menfes imperio praefuit. Reftant igitur Varan. I. et II. inter quos numos vultu regis et typis valde diuerfos partiri oportet. At horum ii, qui magno numero, aurei et argentei, mira typorum varietate infignes extant, fine dubio ad Varanem II, qui per XVII annos regnauit referendi, ii autem quos modo recenfui, vtpote fimpliciores, et humanitatem auctoris ipfo vultu referentes, ad Vararanem III.

Sed hi numi occafionem mihi faciunt de facri ignis cuftodibus in auerfa omnium horum numorum paucis difputandi, quam caufam in Comm. I. p. 19. iam attigi. Pro Magis communis habet opinio, quam fuo fuffragio comprobauit Ill. Vifconti, qui tamen in his Vararanis, alterum cum globo regem effe concedit, alterum Archimagum putat. Videamus an comparatis inter fe numis probabiliora adferre liceat. Iam ad numos Saporis I. obferuaui, in quibusdam alterum cuftodum habitu magis fenili exhiberi, et quidem eum qui ad dextram fpectantis eft *). In alio, qui eft apud De Sacy Tab VI. 5. etiam *regis* nomen finiftro cuftodi additum, contra morem adhuc communem; at in his Varanis I. numis nomen regis fimiliter adfcriptum cuftodi finiftro, qui non globo tantum, fed in Gothano etiam corona V radiorum confpicuus, et fimilibus capillorum compofitorum ordinibus, fine dubio ipfum Vararanem, numi auctorem indicat, quod pone adfcripto nomine innuere voluit artifex. Eadem omnia in numo Vararanis II. (apud Niebuhr Defcr. Arab. Tab. XI. N. 18.) occurrunt, in quo rex eodem, quo in antica cernitur, tiarae cum ala ornatu ad pyreum adftat, adfcripto nomine. Igitur eum, qui ad finiftram eft, regem adumbrare dubio caret. Iam cum Magos corona radiata vfos effe non conftet, cum potius habitus, cultus, arma, corona radiata alterius figurae regem innuant, cui dignitatem quandam ftudiofe addidiffe videntur artifices: non dubito hanc pro rege Achaemenida habere; vt indicentur gemini patriarum religionum auctores et ftatores. Hanc fignificationem fuiffe reor vsque ad Vararanem II, fub quo variari coeptum in hac imagine. Huius enim numi

*) In vno ectypo (de Sacy VI. 3.) vultum, ei, qui in Daricis eft, fimilem agnofcas.

numi primum vtrumque regem, vt dixi, exhibent, in aliis funt adorantes, fine hafta, in aliis duo cuftodes eodem habitu cum globo. Exemplo dato fequiores numi armatos ad aram conuerfos habent, cum corona radiata imminente paruulo globo; eft tamen inter Saporis II. numus qui finiftram cuftodem folum cum globo fiftat; item numus Coufinerii in numis Saporis III. memorandus, apud Vifconti Tab. 51. N. 8. Etenim deficiente arte et neglecta re numaria mera imitatio fecuta eft, nec quidquam difcriminis factum. In numis Saporis III. eft qui cuftodes cum tiara quadrata exhibeat, globo tamen fuperne addito, manifefto figno vtrumque regem effe. Vltimae aetatis numi in milites mutauit, gladio innixos. Scilicet mos antiquus durauit, fignificatione dudum amiffa aut neglecta.

V. *Vararanes II.* (regn. 275 — 292.)

Huius reges plures et varii typi numos effe modo dixi; omnes tamen vultu regis fere iuuenili, feuero, crudelis enim animi fuiffe fertur, et miro alarum in tiara ornamento, quidam etiam pluribus in antica figuris facile dignofcuntur. Notabile quoque huius folius aureos reperiri. Pro typorum varietate in tria aut potius quatuor genera difpefcendi funt.

1) *Alii communem* Saffanidarum *typum* feruant, e quo genere eft argenteus apud Niebuhr (Defcr. Arab. Tab. XI. 18.) *Parte aduerfa* eft vultus regis cum tiara diademata, adfixa ala, fupra globus, aures nudatae, et inauribus ornatae. In titulis male expreffis nomen ורחראן diftinguere licet. *Auerfa*, pyreum cum armatis auerfis; qui ad finiftram eft tiaram cum globo et ala gerit, addito ··חראן alter coronam radiatam, ad latus יורואני.

2) *Alii* P. I. *tria capita* habent, primo loco eft rex eodem cultu; huic iuncta eft alia protome, aut valde iuuenilis aut muliebris, quae tiaram gemmatam gerit, antrorfus inclinatam, in animalis caput, canis puto, definentem, collo et pectore nudo, monilibus vtrinque dependentibus; huic ex aduerfo eft in dextro margine caput puerile, cum tiara in auis roftrum terminata, fimiliter inclinata. P. II. ara fimplex, fuperne ad finiftram eft figura fymbolica ♇, de qua faepe. Vtrinque *duo armati auerfi, cum haftis, fimillimo cultu*, globum capite gerentes. Iidem vtrinque tituli quos modo N. 1. laudaui. Ex hoc genere eft N. 7. Tab. 51. apud Vifconti *argenteus*, maioris moduli et Gothanus *aureus*, defcriptus Comm. I. p. 22 fq. cuius numi quum nunc ectypon accuratiffimum nactus fim, in quo, lentis opticae fubfidio

fidio melius quam in ipso numo typos literasque cernere contigit, paucis ibi a me dicta supplére aut corrigere liceat. Titulum partis aduersae a solitis non differre nunc perspexi. Scilicet est

מזדסן בה ורהראן י מלכאן מלכא איראן י ואנא········מן יזדאן [10]

quamuis singula elementa, ob exilitatem, non vbiuis satis clare appareant. Notandum, quod post nomen regis et vocem Iran elementum superfluum cernitur, siue hoc distinguendis vocibus inseruiat, siue incuriae sculptoris debeatur, qui *i* regiminis s. Izafet, de quo supra ad num. Varanis I. egi, alieno loco insculpserit. Saltem in Viscontiano rectius est מלכאני, litera Iod *post* vocem reiecta. In *auersa* est ורהאני superfluo elemento in fine, et omisso altero ר, quod etiam a Viscontiano abest [11]. Quae ad dextram sunt elementa, si sursum legas, vtique vocem יזדאני non efficiunt. Sed fortasse artifex per errorem literas typo recte insculpserat, non inuerse vt debuerat; vnde factum, vt in numo inuerso ordine a sinistra legendi sint. Quod si facias, omnia elementa vocis יזדאני iusto ordine prodibunt. In Parisino ap. Visconti non magis distincta est haec vox; imo fortasse eodem modo scripta. Globus armati, qui ad dextram est, retro inclinat in pictura apud Viscontium; in Gothano dubito nunc an ita sit (cf. Comm. I. 19.), quum margo orbis rotunditatem impediisse videri possit.

3) *Tertium* genus eadem tria capita praefert in antica, *puer* tamen *coronam* manu tenet, quasi figurae oppositae offerens. Huiusmodi inter Mionnetianos tres sunt, aurei sine dubio, simillimi eius, quem exhibet Pellerin III Suppl. Tab. II. N. 1. bene delineatum, cuius ego fidem frustra suspectam habui Comm. I. p. 23. De titulis in his numis omnino vera sunt quae ibidem de scriptura exili et ambigua questus sum; sunt enim rudimenta potius literarum quam literae, nec numero sufficiunt verbis. Non tamen dubito eosdem esse, qui in praecedentibus, agnosco enim extrema יזדאן et מלכא מלכאן. *Auersa* plura habet singularia. Ara lineis et fasciis ornata, superne hinc

10) Eadem fere sunt in Viscontiano
מזדיסא (vitiose) בה ורהרן
מלכאני מלכא איראן ואניראן
מינוג··רי מן יזדאן.
Equidem legerem e pictura ורה··ן

11) Ipse p. 175 legi affirmat ורהראן וי *Varaharas Voi*, pictura tamen exhibet: ורהאן וי et suspicor ita scribere voluisse Virum doctissimum. וי idem esse puto quod in Gothano Varanis I. ויי (Comm. I. p. 21 sqq.)

hinc figura ſymbolica ♀̄, illinc ſiue tres lunulae ſiue alia figura, quam inſtrumentum *Mah ru* innuere puto (vid. Comm. I. p. 19. b.) Ad ſiniſtram eſt rex cum globo et capillo retro criſpato, gladio cinctus, manu verſus ignem aut figuram ſymbolicam elata; ad dextram perſona imberbis, tiara antrorſus inclinata fortaſſe in auis roſtrum deſinente, retro duo capillorum plexus, collum pectore tenus nudum, corpus gracile, veſtis longa ad pedes demiſſa, ſub pectore cingulum latum cuius extremitates vtrinque defluunt; dextra verſus ignem elata rotundum aliquid tenet, annulum aut vaſculum. Titulus vt in praecedenti Gothano, eodem modo ſcriptus.

4) *Quartum* genus faciunt *argentei* quorum exemplum eſt in Mionnetianis, in paucis a proxime praecedentibus diuerſi. Scilicet caput medium tiara ornatum eſt, in caput animalis pilis horrens, fortaſſe apri, exeunte. Praeterea a monili in collo regis faſciolae fluitant; in *auerſa* aram faſcia ambit; adſtat a laeua rex manu elata, a dextra manifeſto femina, gracili corpore longa veſte pedes tegente et in plicas compoſita. Numus, qui maioris moduli fuiſſe debet, marginibus multatus eſt, vt tam tituli quam capita figurarum fere plane interierint; videor tamen agnoſcere in femina tiaram inclinatam ſimilem ei, quam in antica caput medium gerit, et literas "יזרא. Eiusdem typi eſſe videtur numus a Guil. Ouſeley publicatus in libro: *Obſervations on ſome medals et gems in pehlavi or ancient perſian character*. Lond. 1803. 4. quem tamen librum ipſe non vidi, etenim quae apud nunc iterum toto diuiſos orbe Britannos in literis geruntur raro ad nos perueniunt; numi notitiam ex Ill. Viſcontii libro p. 155 hauſi. Deeſt in hoc vox *vaaniran*.

Apparet triplicem eſſe argenteorum typum, aureorum duplicem. Omnes hos ad Vararanem II. pertinere magna cum numis Vararanis I. cognatio, cum in fabrica et literarum forma, tum in ſymbolis, docet, conſentiente Ill. Viſconti. Olim aureum Gothanum Varani V. tribueram, ignarus tum degenerationis numorum ſub Sapore III, et numos Iezdegerde I. ſeriores nondum repertos eſſe; in qua ſententia iam ante me fuiſſe Guilielmum Ouſeley, in libello modo laudato, monente Ill. Viſconti didici.

Quum inprimis ſingulare ſit in plurimis huius regis numis, quod *tria capita* exhibent, quorum vnum regis imaginem eſſe dubio caret, quaeritur quidnam duo alia innuant? Pronum erat reginam et puerum regium exiſtimare, ſuadente analogia in pluribus Graecis aliisque numis, atque ita ſtatuunt Pellerin, Ouſeley et nos Comm. I. p. 22.

p. 22. In alia omnia discedit Ill. Visconti, recte obseruans, vtrumque caput tiara obliqua tegi, in animalis speciem exeunte. Eiusmodi ornamento reges Persarum vsos esse, secundum Ammianum Marcellinum L. XIX. 1. vbi *Sapores* praeit *agminibus cunctis aureum capitis arietini figmentum, interstinctum lapillis, pro diademate gestans.* Talia igitur ornamenta fuisse inter insignia regia. Iam imaginem regi proximam in numis non esse feminae, sed viri iuuenis: nec enim vsquam eiusmodi mundum feminis tribui. Alienum porro esse a moribus orientis, circa mulieres inuidi, reginae effigiem in numis oculis proponere. Nusquam constare mulieribus sacri ignis curam concreditam fuisse; atqui in numo Hunteriano apud Ouseley, alioque Imperatoris et Regis (e quo ipso expressum puto ectypon Mionneti) ad aram adstare figuram eodem capitis cultu, quo in numo a Visconti Tab. 51. N. 7. exhibito, caput prope regem. Mirum si feminae aprorum formis pro capitis ornamento vsae essent. Excusationem habere istam sententiam, quod in cultu regum orientalium, gemmis et margaritis onerato, virorum imagines a muliebribus difficile sit discernere deficiente barba. Igitur statuit Regem esse *Vararanem II;* iuuenem imberbem (mediam protomen) regi appositum, huius filium, Segestanae praefectum et sub *Vararanis III.* nomine successorem, puerum infantem *Narsetem*, alterum filium regium, qui a. 293 rex factus est.

Speciosa haec sunt et probabilia adeo, vt facile lectorem in adsensum rapiant, et parum abfuit, quin lectis viri acutissimi argumentis in eius partes totus concederem. Sed accuratius subductis rationibus et expensis numis ad priorem sententiam redeundum mihi fuit. Obstare nempe videbantur nouae sententiae primum hoc: Certum quidem est Vararani II. duos filios, deinceps in regno successores fuisse, quorum vtique eum, quem regni heredem esse vellet, in numis potuit sibi adiungere; sed quorsum alterum, quem in regnum successurum esse sane non potuit praeuidere, quum e communi more non frater, sed filius Vararanis III, successor futurus esset? Deinde caput plane imberbe si regis filius est, adolescentem XV aut XVI annorum innuit, adeoque rex pater vix XXXII annos natus esse debuit, patris enim et aui regna iuncta IV annos non excedunt. Cudi igitur debuissent, ex hac hypothesi, hi numi circa a. 289 aut 290 imperii XV aut XVI. Puer infantis IV vel V annorum speciem refert. Igitur Narses a 293 rex factus esset puer septennis. De qua puerili aetate Narsetis, qui vix throno potitus contra Romanos arma mouit, plane

plane ſilent hiſtoriae, quae tamen Saporis II. adhuc pueri fortia facta commemorare minime neglexerunt.

Porro quoties numos ipſos inſpexi non potui non in protome media formam et cultum muliebrem agnoſcere, atque idem mihi profeſſi ſunt viri artium et rei numariae periti, ſuper hac re conſulti. Scilicet caput et vniuerſus oris habitus delicatior eſt et mollior quam iuuenis eſſe ſolet, collum longius, plane nudum, et monilibus vtrinque dependentibus ornatum, qualia in virorum imaginibus nusquam occurrunt. Rex vtique veſtis oram gemmis obſitam gerit, nullibi tamen margaritarum ordines in collo a capite demiſſos. Deinde in *auerſa* numorum altera figura in argenteo plane eſt mulier, cum gracili corporis habitu, tum veſte ad pedes demiſſa et in plicas compoſita; in aureis non minus a forma et cultu regis virili diuerſa, inermis, crinium plexu duplici, collo pectore tenus nudo, veſte longa, cingulo lato, fluitante, corporis formam cultumque muliebrem refert. Atqui ſi haec figura eſt muliebris, non dubitandum etiam antica parte caput muliebre exhiberi. Vtrique enim idem capitis cultus.

Nec deſunt rationes quibus argumenta a viro acutiſſimo prolata niſi conuelli, tamen infirmari quadantenus poſſint. Inſolita eſt imago reginae in numis. Ita eſt, ſed omnino multa inſolita habent hi numi. Quidni putemus regem dilectae coniugis vultum numis inſculpi voluiſſe honoris cauſſa, cuius rei exempla haberet tot Seleucidarum, Ptolemaeorum, Romanorum aliorumque regum numos? Feminis ſacri ignis curam non commiſſam fuiſſe, facile largior; at in his numis non ſunt ſacri ignis cuſtodes, ſed adorantes et ſacra facientes, quod vtriusque figurae geſtus clare docet. Sacrum ignem adorare, diis patriis ſacra facere regem cum regina quid vetat? Capitis ornatus quis fuerit illuſtribus feminis Perſarum iſta aetate, plane nos fugit; cum tamen locus Ammiani Marcellini nos doceat; animalium capita in tiaris inter regia inſignia fuiſſe, potuerunt ſane reginae etiam hoc, miro vtique e noſtris moribus, dignitatis inſigni vti [12].

Mihi igitur de his numis anomalis et ſingularibus ita ſtatuendum eſſe videtur. 1) Cum tam argentei modulo maiori, aurei metallo, vtrique typis a communi Perſicorum conſuetudine diſcedant, non pro communi et ordinaria moneta habendi erunt, ſed pro numis *mnemonicis*, rei memorabilis praedicandae cauſſa cuſis. Non igitur ad numorum

12) In anaglypho Perſico apud Niebuhr Itin. Vol. II. Tab. XXXIII. D. figura in pariete, dextra elata, pro muliere haberi poteſt, niſi pectus turgentius feciſſe artificem dixeris. Gerit ea tiaram, quam alibi viri geſtant.

morum vulgarium leges exigendi, nec mirandum si plura insolita occurrant. 2) Protome media pro *vxore regia* habenda, quam hoc nouo honoris genere rex ornare voluit. Ponamus hanc e pluribus concubinis, post susceptum ex ipsa principem regium, ad reginae locum euectam esse, tum addita ex aduerso pueruli protome, in aliis inertis, vt in Gothano, in aliis coronam matri offerentis, et quasi gratulantis honorem, aptissimam et facilem explicationem habet. Contra si pro principibus fratribus habeas iuuenilem et puerilem vultum, difficile est dicere, quid sibi velit hic puer coronam tenens. 3) In auersa puto esse regem cum eadem regina sacra facientem, et regem quidem lignis alendo igni iniectis, reginam olei vasculo adfuso, qui mos erat Persarum in sacrificiis igni offerendis, (vid. Strabo Lib. XV. 732.) diis gratias agere. Rem sacram enim hic fieri tam addita pyreo vtrinque sacra symbola et instrumenta, quam gestus adstantium indicant.

Prolixiores fuimus in illustrandis Vararanum numis, cum quod sua varietate et typis notabiles viderentur, tum quod quasi ακμην et perfectionem numorum Persicorum exhibent. Nam ab hoc inde tempore in deterius vergere coepit numorum fabrica et post pauca regna plane corruptam ac barbaram faciem induit.

VI. *Sapores II.* (regn. a. 309 — 381.)

Varanis III Narsetis et Hormisdae II. nulli cogniti sunt numi; plures extant Saporis II. qui sub patris decessum aut nondum natus aut infans fuit. Per infantiam regis turbatae Persarum res, hinc Scythis, illinc Arabibus duce Thairo prouincias vastantibus. At Sapores vix XVI annorum adolescens, Arabes ex improuiso adortus, ipsum ducem capit caeditque, Arabum partem subigit, ob saeuitiam in victos ذو الاكتاف, humeros confringens s. traiiciens adpellatus; cum Romanis prospera bella gerit, Iuliano caeso; prolatis ad Euphratem et Indum imperii finibus Ctesiphontem regni sedem iterum transfert, Arsacidarum exemplo, et a. 381 moritur septuagenarius, aequatis imperii et vitae annis.

Quinque numi sunt in Mionnetianis quos huic Sapori tribuendos duco, delineati, praeter vnum apud De Sacy Tab VII N 14. 15. 16. Horum duo eiusdem commatis esse videntur; omnes typo conueniunt. Scilicet P I. vultus regius capillo sursum crispato, vittis serratis alte fluitantibus, corona quadrifida cum globo depressiore,

ſine tiara et bucculis, inſignis eſt. Titulus ſolitus, ſed breuior
מזדיסן בה שחפוחרי מלכאן מלכא איראן ואנ...
Oromazis cultor, egregius Sapores, rex regum Iraniorum et Non-Iran. (Perſarum et Barbarorum). Reliqua enim *germen coeleſte* etc. iam ſub Vararane II. omitti coepta. Pone caput regis ſunt literae ſingulae, in duobus אב ש ſ. אבא in alio חי in tertio ס fortaſſe, quas iam obſervauit acutiſſimus De Sacy p. 205. Regni annum eas indicare putarem v. c. חי = XVIII. ס = LXX. niſi obſtaret אבא ſiue אבש quod eſſet CXII. aut CCCXII. quanquam fortaſſe extremum elementum praecedenti ſuperpoſitum pro Sigla nominis Saporis habere poſſis, vt a. XII. notet.

Vnus horum numorum, a reliquis paullum diuerſus (abeſt eius imago ap. De Sacy) nullam habet huiusmodi notam, ſcriptura in hoc imperfecta, nomine regio plane omiſſo, ...מלכאן מלכא tamen agnoſco et in poſtica Saporis nomen. Alius fabricae aut temporis eſſe putes.

P. II. Ara latior, plane eiusdem formae et ornamentorum quae in aureis Vararanis II. n. 3) habet. In medio eſt figura ⚲ ſymbolica; adſtant armati ad *aram conuerſi*, gladiis elatis; coronam trifidam gerunt, cui imminet globulus; ab humeris vittae defluunt fimbriatae, vnde ſcripturae exiguus locus relictus; ceruitur tamen ad dextram שח (Sapores) ad ſiniſtram יורא, deorſum vtrinque vergente ſcriptura. In vno tamen, quem diſcedere dixi a reliquis, cuſtos qui ad ſiniſtram eſt, ſolus habet globum coronae adfixum, alter ſimplicem coronam trifidam. In eodem plenius eſt, deficientibus faſciis, שחפחר יורא, literis non bene diſtinctis. Quibus cauſſis, quum praecedentibus trium regum numis propior ſit, hunc antiquiorem puto IV. reliquis. Equidem hos numos ad Saporem II. ſpectare puto. Primum enim cum numis modo deſcriptis Varanis I. et II. modulo, typis ſcriptura et fabrica proxime conueniunt. Literarum quaedam coniunctae ſunt vt אן et חס. omnes tamen bene efformatae et clarae; fabrica duriuſcula et operoſa, plicae veſtis lineis indicatae, naſi et palpebrarum anguli globulis, item barba globulorum ordinibus expreſſa; ſed ea omnia iam in Vararanis II numis obuia. Laminam tenuiorem eſſe affirmat ill. Viſconti; ſimilis eſt numi Gothani Vararanis I. Sculptura planior, parum extans artem prodit in deterius vergentem. Deinde eadem figura ſymbolica ⚲ quae in Varanis II. prope altare eſt, in his cippum arae occupat. Denique vultus regis animum indicat elatum, fortem, ſuperbum, quod in Saporem II bene conuenit. Verbo ſunt hi numi, quanquam prolapſam ſub longo imperio et continuis bellis artem

fatis

ſatis teſtentur, tamen veteris Saſſanidarum moris tenaces, nam etiam conuerſas ad aram figuras iam praeiuerant numi Varanis II., vt ſupra monuimus. Qui autem nunc recenſendi reſtant numi, fabrica, modulo, cultu regio adeo ab iſtis diſcedunt, vt, quamuis communem typum imitentur, tamen appareat, ex alia fabrica prodiiſſe, quam nos, translata Cteſiphontem imperii ſede, in hac ipſa vrbe quaerendam eſſe ſuſpicamur.

Diſſentire videtur a noſtra ratione vir clariſſ. De Sacy in libro ſaepe laudato p. 206 hos numos ad Saporem II. vndecimum Saſſanidarum referens. Sed reuera nobiscum ſentit vir clariſſimus, verbis tantum diſcrepans. Nam quae ibi adfertur ratio, quod titulum *Iran et Aniran* praeferunt hi numi, ſimiliter vt inſcriptio Saporis III. apud Kirmanſchah, aliud probat et pro noſtra ſententia pugnat. Scilicet haec inſcriptio, luculenter docente ipſo viro praeſtantiſſimo p. 251 ſqq. ad *Saporem II.* Hormisdae filium ſpectat, adeoque ſi quid huic argumento roboris ineſt (nam in numo Varanis I. immo in inſcriptione apud Nakſchi Ruſtam Sapori I. dicata iam occurrit iſtud Aniran) Sapori ſecundo hos numos vindicat. Ill. Viſconti (ad N. 9 Tab. 51.) item Sapori III. tribuit; aliam enim numorum familiam cum Saporis nomine ad Saporem II. referendam eſſe cenſuit, quod an inuictis rationibus factum ſit, nunc videbimus in numis

VII. *Saporis III.* (regn. a. 385 — 389.)

Scilicet ſunt in Mionnetianis V. numi, typo diuerſi, minoris moduli, fabrica et nomine conuenientes, in quorum *duobus* P. I. eſt vultus regis exigua barba cum corona trifida et globo, a quo faſciolae exſurgunt, a tergo vittae diadematis fluitant quarum extremitates latiores in quadrata terminantur, in collo ſunt taeniolae cum monili in pectore ſiniſtro connexae, vt in Numo Vararanis II. Vultus regis male efformatus ſpeciem praebet repetiti ictus, linea a fronte ad pectus decurrente. Caeterum ſculptura in omnibus his numis ſollers, laeuis, et opus extantius quam in praecedentibus; pectus et humeri linea ſinuata terminantur. Imaginem huius partis dedit De Sacy Tab. VI. 12. vtriusque Pellerin (III. Suppl. Pl. II. 4.) iuſto maiorem nec accuratam. Titulus, literarum forma in pluribus ſingulari, *Sapores rex regum Iran.* vltima vox ita iuncta praecedenti vt א bis legendum ſit

מזדיסן בה שחפחרי מלכאן מלכא יראן

מ cum Syriaco Eſtrangelo et Mendaeo conuenit, ר peculiaris formae eſt, et ſimile Mendaeo.

Duo alii ſimiles vultum iuuenilem, placidum praeferunt, quem pro muliebri haberes, niſi barba, parca tamen, adeſſet. Scriptura valde exilis, in vno tamen ſatis clare apparet Saporis nomen שחפחרי, eodem modo ſcriptura ſine ר. in altero nominis nullum veſtigium. Huius picturam dedit Pellerin l. c. n. 5. vero tamen maiorem et pulcriorem.

Quintus magis abludit, rex enim tiaram gerit veterem perſicam quadratam, qualis eſt in monumentis Perſepolitanis, in cuius ambitu radii ſculpti eſſe videntur, non tamen prominentes, huic impoſitus globus; a tergo vittae diadematis, mirae formae, pedis paſtoralibus ſimiles; ſculptura praua; capilli globo ſine vlla criſpatura deſignantur. Tituli iidem ...מזריסן בה שחפחרי, reliqua prope euanida. Picturam numi vid. De Sacy Tab. VI. 13.

In horum numorum P. II. eſt ara ſimplex, faſciis tamen ornata, ſimilis ei quae eſt in Saporis I. numis; adſtant armati cum gladio, conuerſi, cum corona trifida, in quibusdam tam male picta, vt cornuum ſpeciem referat. Coronarum radiis imminet globulus. In n. *quinto*, cuius auerſa melioris fabricae eſt, armati tiaras quadratas gerunt, vt rex in auerſa, imminente globo. Literis in auerſa carent omnes; harum loco ſunt faſciae ab humeris armatorum dependentes. Singulare eſt his numis caput humanum arae inter flammas impoſitum, tiara quadrata ornatum, ſimillima ei quam in N. V. rex gerit, capillo criſpo, adeoque cultu Perſam referens. Hoc caput in omnibus ad dextram conuerſum; in vno tamen, quem regis nomine carere dixi, ad ſiniſtram; in hoc arae quoque cippus globulorum ſerie ornatur.

Numum primis duobus Mionnetianis ſimilem e Muſeo Couſinerii exhibet ill. *Viſconti* Tab. 51. N. 8. in quo clare eſt nomen שחפירחרי. et ſoliti tituli ...מלכאן מלכא איראן ואני. Hic P. II. habet titulum *Schahpuhri* (ad dextr.), *Jesdani;* et cuſtodem ſiniſtrum globo in corona inſignem.

Ad quemnam Saſſanidarum ſpectent hi numi diſſenſus eſt inter duumuiros, qui de his numis ſcripſerunt. Ill. De Sacy, qui duos edidit Tab. VI. 12 13. ad Scheriar ſ. Sarbarum refert, lecto nomine שחרח aut שחרחא. Sed in vtroque, vt iam monui, vere eſſe puto שחפחרי Saporis nomen, quod vel in pictura Pellerinii agnoſcas. Dubium praeterea an Sarbari, qui vltima Saſſanidarum aetate a 629 inter ciuiles turbas et parricidia per paucos menſes regnum inuaſit, omnino extiterint numi, ſaltem nulli huius aetatis ad nos peruenerunt; quare etiam ill. Viſconti de iſta nominis lectione dubitat Vol. III. p. 166.

Ipſe

Ipſe Saporis nomen ineſſe coniicit et ad Saporem II. refert. Caput enim barbari, quod in auerſa, arae impoſitum conſpiciatur, haud dubie eſſe Thairi, Arabum Jemamenſium ducis, a Sapore caeſi, quod is victoriae monumentum in pyreo collocauerit. Sic Artabanum V. (IV.) vltimum Arſacidarum Artaxerxi minari, fore vt eius caput a corpore auulſum pro tropaeo in templo igni dicato reponatur, referente Mircondo in hiſtoria Saſſanidarum apud De Sacy p. 276. Valeriani quoque imperatoris pellem detractam in templo ſuſpenſam fuiſſe.

Vtut ingenioſa haec ſunt, tamen a me impetrare non potui, vt in Viri doctiſſimi partes irem. Primum enim caput in ara non videtur eſſe barbari, ſed Perſae. Eſt cultus capitis Perſicus, capilli retro criſpati, tiara vetus perſica, ſimillima ei, quam in vno numo, quem quintum numeraui, rex gerit et ſacri ignis cuſtodes, et quo in monumentis Perſepolitanis rex ſubinde ornatus conſpicitur. Porro Mirchondi narratio de minacibus Artabani literis vera vtique eſſe poteſt, an tamen verba Artabani accurate referat, dubitare licet. Niſi fortaſſe etiam verſus perſicos p. 315 in nuntio Saporis II ad Conſtantinum M. miſſo, aut ſententias quae Mohammetanum ſapiunt p. 290. 298. ex antiquis Saſſanidarum annalibus ductas ſtatuere velis. Sed fac Artabanum ita ſcripſiſſe, nunquam tamen mihi perſuadeo, caput arae inter ipſas ignis ſacri flammas impoſitum eſſe, quod a more et religione Perſarum plane abhorret. Quid? Perſas, qui ipſo oris halitu ſacrum ignem pollui exiſtimarent, eumque, qui mortuo aut ſordibus iniectis ignem polluiſſet, morte mulctarent (Strabo XV. 732.) barbari caput abſciſſum in ara collocaſſe aut arae impoſitum in numis ſculpſiſſe putabimus? inprimis cum eiusmodi aliquid Thairo factum fuiſſe ſcriptorum nullus commemoret. Manetis, qui nouis placitis diſſeminandis ingentes in Perſia turbas concitaſſet, in Magorum concilio damnati, cutem detractam ad Portam Gondiſaburae vrbis ſuſpenſam fuiſſe, Valeriani imperatoris in templo, (Anaitidis puta, nam alia templa proprie dicta non habuerunt Perſae) repoſitam referunt annales; Thairi caput in Perſiam deportatum, ne dum in templo aut ara collocatum plane ſilent. Accedit quod numus infra deſcribendus, quem alius regis eſſe diuerſiſſima fabrica arguit, idem caput in pyreo exhibet; et ipſum caput in omnibus his numis potius protomen baſi impoſitam, ſolidi operis, refert. E quibus omnibus apparere puto, non ad ducem barbarum ſpectare hoc caput, ſed aliud aliquid, ad ſacra Perſarum pertinens, innuere, adeoque in hoc nul-

lam

Iam cauſſam eſſe cur numos ad Saporem II. referamus. Videndum an in ipſo numorum habitu cauſſae ſint, quae Sapori II. vindicent. Scilicet hi numi ab aliis antiquioribus modulo et fabrica differunt; orbis minor eſt et craſſior, corona aliter acuminata, corpus ad pectus ſinuatum, mammarum inſtar, typi turgentes, globus minor et cuſpidi coronae quaſi infixus, faſciae plures aliaque ornamenta parum elegantia, ſcriptura exilis, negligens, ductibus diuerſa; pictura, in auerſa inprimis, peſſima et haec pars in plurimis titulo plane caret. Iam ſi hos numos Sapori II. tribuas, eos autem quos nos ad Saporem II. retulimus, Sapori III. perit omnis progreſſus. Hi enim numos antiquiores habitu et typis plane imitantur, vt ſtatuendum eſſet, Saporem III. antiquam formam et habitum reuocaſſe. Contra ſi numos, de quibus lis eſt, Sapori III. tribuas, cohaerent illi cum numis duorum regum quos mox deſcribam. Sunt in his iidem turgentes typi, eadem ſcriptura et habitus. Quam diuerſitatem fortaſſe a diuerſa numorum officina, translata Cteſiphontem imperii ſede, repetendam eſſe ſupra indicauimus; quo etiam ducit literarum מ et ר. cum Aramaeorum ſcriptura cognatio. Hic cum vicina Seleucia numorum Graecorum et tetradrachmorum ſub Parthis cuſorum, qui ſunt extantioris typi, copiam ſuggereret, facile fieri potuit, vt eorum exemplum artifices Perſae imitarentur. Adde his omnibus, effigiem regis vultu iuuenili, placido, imo ſimplici, multo magis Sapori III. conuenire, quem miti, benigno ingenio, moribus ſimplicem fuiſſe ferunt, vt maluerit ſub tentorio degere quam in regiis aedibus, quam Sapori II. acri, bellicoſo, crudeli in hoſtes animo. His de cauſſis hos V. numos Saporis III. eſſe coniicio, caput autem arae impoſitum non pro humano ſed ſymbolico ſ. imagine habendum, quam ſententiam Comm. I. p. 20 ſq. declaraui. Quum in omnibus proxime praecedentium regum numis, Vararanis I. et II. et Saporis II. (e noſtra ſententia) figura ſymbolica [symbol] compareat [13]), quae contra ab his abeſt, pronum eſt ſuſpicari, caput hoc (Oromazis) in iſtius figurae locum ſucceſſiſſe. Sed penes peritiores ſit arbitrium.

VIII. *Saſſanidae incerti, fort. Iesdegertis I.*

Extat inter Mionnetiana vnius numi ectypon, qui typo extantiore cum praecedentibus conuenit, in pluribus aliis abludit. Parte antica

[13]) Hanc figuram Ferner ſ. genium regis indicare etiam cenſet ill. De Sacy Mem. Perſ. p. 270.

antica vultus regis satis bene formatus, caput corona, vt videtur, cum diademate ornatum, supra globus cum fasciis, in fronte *lunae* falx. Collum crassius, cum monili, in pectore ornamenta rosis similia; a tergo fasciae mire implexae, quae ab humeris surgere videntur; quae omnia imago numi luculentius exhibet. Circa titulus literis exilibus et a solitis diuersis quibusdam vocibus, distinguo: ..מורינן בה a tergo regis; eo loco, quo nomen regis poni solet, aliud vocabulum est, quod non extrico; sequitur ante vultum: (?יזרכרד) מלכאן מלכא Parte *altera* pyreum simili forma qua est in numis Saporis III. cum triplici flammarum ordine, supra vtrinque lunula, et literae quae א aut ש, et בר f. ס esse videntur. Armati cum tiara et globo breues vestes gerunt; ad dextram est יזראני, ad sinistram iidem ductus, qui in antica regis regum titulum praecedunt. Hic prima duo elementa discreta sunt manifesto, quae יז esse possunt; quae sequuntur pro רכ habeo, contractis extremitatibus, quo modo in hoc ipso numo aliisque אן contracta sunt, restant duae literae vel potius lineolae ambiguae significationis, prima curua, vltima recta, quas pro רד accipere licet; e quibus iunctis oritur nomen יזרכרד *Iesdegerd*, saltem nec Artaxerxis nomen, nec Vararanis, quibus nominibus solis praeter Iesdegerdem proximi post Saporem II. et III. reges insigniti fuerunt, nullo modo e literarum ductibus extorqueas. Ad haec tamen tempora numum nostrum refert fabrica et habitus. Quod nomen Persis per ج scribi solitum یزد جرد hic duriore litera כ exprimitur, vix putauerim obstare coniecturae nostrae; etenim serior vsus duriores sonos pehleuici sermonis emolliuit abiiciendo aut permutando literas. Sic pro שחפוחר scribunt شابور, pro ארתחשתר اردشیر et quae sunt alia. Nomen autem a یزد quod *Deum* aut genium significat, et كردن *facere* deriuatum esse videtur, vt quasi a Deo factum, *Θεόδοτον* innuat, cognata cum noto Mithridatis nomine forma. E duobus huius nominis regibus Iesdegertem I. numi auctorem puto. Regnauit is a. 400 — 420.

Similes numos nusquam reperi nisi apud Niebuhrium Descr. Arabiae Tab. XI. N. 21. in quo, quamuis male delineato, inprimis in auersa, agnoscere tamen mihi videor easdem nominis literas in antica. Alius N. 19 cognatum typum praefert, diuersum tamen tam vultu capitisque cultu, coronae enim, quae hic clare agnoscitur, luna imminet globum amplectens; quam literarum ductibus, qui aliud nomen indicare videntur. Si quid tribuendum pictoris fidei, putaverim

verim nomen ורהראן Vararanis ineſſe, adeoque hic numus ad Vararanem V. Behramgur dictum, Iesdegertis ſucceſſorem referri poſſit.

IX. *Saſſanidae anonymi numus.*

Singulare eſt in hoc numo, quod plane caret regis nomine, caeterum ſimilis numorum, quos ad Saporem III. retulimus, ſed arte peſſima, quae ſeriorem aetatem prodit. Capillus mera globulorum congeries eſt, cum capite non cohaerens, ſimiliter vittarum extremitates maculis ſimiles in area iacent, atque haec ita omne ſpatium explent, vt titulorum primam partem plane excludant. Scriptum tamen ante vultum regis: ...מלכאן מלכא אי *Rex regum Iraniorum.* Os regis et barba male effiсta, vt quaſi cuſpides appareant. Nec tamen inaures aut monile in ſiniſtro humero addere neglexit artifex. P. II. ara, impoſito capite humano. Armati peſſime picti, capita cum coronis in cornua degenerarunt, quibus tamen imminet globulus; litera nullae. Typus haud parum turget vtraque parte.

Hunc numum, qui numos Saporis III. male imitatur, ad regem ſeriorem ſpectare vix dubitare ſinit picturae et fabricae ratio, iſtis numis longe deterior. Iam cum hic idem caput exhibeat, vix erit qui putet, hoc ducis Arabum caput eſſe, quod regem ſeriorem in numos reuocaſſe nullo modo veriſimile eſt.

X. *Aerei regis incerti.*

Praeter aereum minoris moduli, quem Artaxerxi I. tribuimus, duorum aliorum numulorum ectypa adſunt. P. I. eſt rex antiquo Saſſanidarum cultu, corona diademata cum bucculis et globo. P. II. ara cum armatis auerſis, haſtam tenentibus. Tituli plane abſunt. Vterque numulus eundem vultum exhibet, nullius, quorum ſupra numos recenſui, ſimilem. Quare, cum vtraque parte antiquiores numos referant, fortaſſe Varani III. aut Narſeti aut Hormisdae II. tribuendi erunt.

Numi

Numi Saſſanidarum ſeriorum ſub Arabum imperio.

De hoc numorum genere dixi in Comm. I. p. 24—26 quae non lubet repetere; Triplicis typi occurrunt in Mionnetianis ectypis.

I. In duobus ſimillimis caput regis barbatum cum tiara et globo, qui lunae impoſitus vltra orbem eminet, typo ducto, vt videtur, e numo qualem e Niebuhr Tab. XI. 19. ſupra in numis Iesdegertis laudaui. Pone caput eſt ſol, a fronte luna, ab vtroque humero lunula ſurgit. In area variae figurae, quarum quae eſt ad occiput regis, flori ſimilis, capilli criſpaturam haud dubie innuit, quam dudum efformare artifices dedicerant. Reliquae videntur eſſe literae, ſed a perſica ſcriptura diuerſae. P. II. Ara cum faſciis; flamma pyramidis formam habet, hinc illinc ſol et luna. Cuſtodes aduerſi, ſine telo, miſere efformati, vt vix humanam figuram agnoſcas. Literae vtrinque perſicae.

Literarum, quae in antica ſunt, ſimiles occurrunt in numis aereis regis barbari, quorum ſpecimina dedit Pellerin III. Supplem. Tab. II. N. 8. 9. 10. plura ectypa habet Mionnetus. Inprimis clara eſt litera (4) hebraico ם haud abſimilis, in vtroque numorum genere. Videtur igitur regulus Saſſanida cum hoc rege, quem Turcam aut Alanum fuiſſe e tiarae et vultus forma ſuſpiceris, foedere, commercio et vicinia ita coniunctus fuiſſe, vt iisdem literis vteretur. Fortaſſe hi numi ad regulum Schiruanae aut alius regionis ad Caſpium mare dominum, in confiniis Turcorum, referendi ſunt. Ibi enim Saſſanidas ſec. X. adhuc regnaſſe refert Maſudius. vid. Comm. I. loc. cit.

II. Duo alii, quibuscum conuenit Gothanus vnus, a praecedentibus parum differunt. Rex tiaram habet ei ſimilem, qua nunc vtuntur orientales populi, ſcil. cidarim capiti circumdatam cum *cono*. In hoc apex eſt cum vexilli ſpecie. Ad frontem ſol et lunae falx. Capillum globus craſſior indicat; ab humeris praeter lunulas duo ornamenta prominent, quae in reliquis huius generis numis conſtanter occurrunt. Sparſae ſunt hinc inde literae exiles ſingulae, quarum quae ſunt ad ſiniſtram ſimiles ſunt arabicis notis ١٢ سنه (f. سنة) anno XII [14]). Omnia intra orbem cum IV lunulis in margine, ita diſpoſi-

[14]) Notabile hoc; et accuratius inquirendum, notas numerales in numo Sec. X. non poſteriore occurrere, quum alias ante Sec. XIII. in numis non reperti ſint. Caeterum has notas Sec. X. apud Arabes Hiſpaniae in vſu fuiſſe conſtat.

diſpoſitis vt vna, cui globus impoſitus, capiti regis immineat, non tamen cum tiarae apice coniuncta. P. II. melioris fabricae eſt. In ara duo brachia e baſis cippo medio prodeunt. Armati eadem tiara qua rex, et prominente ab humero ornamento decori, gladio nituntur; ad ſiniſtram plures literae, bene formatae, non arabicae, nec tamen antiquae pehleuicae, quarum ſenſum non expedio. Ad dextram duo tantum elementa, fortaſſe רכ. Caeterum quamuis hi numi typo cum praecedentibus cognato gaudeant, tamen alius regis eſſe puto, qui ſub Arabum imperio regnauerit, cum propter literas et numeros Arabicos in antica, tum propter meliorem fabricam et ſimilitudinem in minutiis cum ſequenti claſſe; quo refero lunulas extra orbem, qui typum ambit, brachia in arae cippo et duos globulos in pectore regis, quae in ſequentibus conſtanter ſeruantur [15]). Ectypa Mionneti tam huius quam praecedentis generis adeo conueniunt, vt ex eodem numo ducta putes.

III. Tertium genus facio numos, qui regem cum tiara exhibent *duabus* *-lis* ornata, inter quas exſurgit bacillus lunam cum ſtella ſ. ſole ſuſtinens. Duplex his in aduerſa orbis, et vtrinque plures literae pehleuicae, in margine lunulae cum ſole. Auerſa triplicem orbem cum IV lunulis et aſtris gerit. Typus vt in praecedentibus, area tamen propter triplicem orbem minor. Horum quosdam arabicum nomen in auerſa praeferre monui Comm. I. l. c. In aliis tamen pehleuica vtrinque eſſe videntur. In IV. ectypis Mionneti, aliorumque imaginibus, duorum regum vultus agnoſcere mihi videor, tituli tamen parum diuerſi. Singulare quid ſunt in vtroque genere duo literae ſolitariae extra duplicem orbem anticae, quas comparatis Alphabetis Anquetilii pro הכ habere poſſis. Numeroſum eſt hoc numorum genus; nam praeter IV Mionnetianos huc ſpectant Gottingenſes III. Gothanus, Niebuhr deſcr. Ar. XII. 22. et Khevenhuller Tab. II. 10. aliique. Omnes hi numi, quos vidi, argenti notam ſatis bonam ferunt, et cum numis Arabicis aliquando in maris Balthici litoribus reperiuntur.

En Vobis, Auditores, numorum a Saſſanidis regibus cuſorum omnis generis ſeriem, quatenus nobis innotuerunt, omnium, in qua mirum profecto videri debuit, nouem ſaltem aut decem regum numos, et in his duorum incertorum, recenſeri potuiſſe, atque hos omnes ad primos huius ſtirpis reges ſpectare. Iam cum huius ſtirpis reges regnaue-

15) Horum vſum oſtendit Anaglyphum apud Niebuhr Itin. Vol. II. Tab. XXXIII. D, ſcil. retinendo palliolo regio. In numis tamen nihil iis adnexum.

regnauerint XXXII. quorum vtique quidam paucorum menfium aut dierum imperium gefferunt, plures tamen XX. XXX. XL. et plures annos expleuerunt, vt Cobades, Chosroes vterque, quorum ea fuit celebritas et nominis fama, vt omnis haec regum profapia Chosroum nomine veniat apud Arabes; qui factum vt horum nulli cogniti fint numi? An hi potentiffimi reges, per longa imperia, nullos omnino numos cuderunt? aut antiquiorum tantum numos feruatos effe, feriorum omnes intercidiffe putabimus? Neutrum horum eft verifimile, et fateor aliquando ancipitem me haefiffe, annon ifti numi, quos vltimo loco Saffanidis ferioribus, fub Arabum imperio regnantibus, tribui, prioribus iftis accenfendi fint; quod tamen exiftimare vetat peregrina fcriptura perficae fociata. Cafui igitur potius tribuendum, quod nondum horum regum numi ad nos perlati fint. Scilicet cum fabricae et typorum elegantia parum illi commendentur, nec magis fortaffe argenti nota, negliguntur fere ab harum rerum ftudiofis. Niebuhrius tamen Varanis II. et Iesdegertis numos reperit et fortaffe feriorum N. 19. 20. Tab. XI. Vix igitur dubitandum, Cobadis etiam, Chosroum aliorumque numos repertum iri, fi in ipfis Orientis regionibus, Chufiftana inprimis, quaerantur; imo fortaffe in numothecis Italiae, Galliarum, Germaniae latent iam tales, a viris doctis ob typorum et fcripturae barbariem neglecti. Quodfi autem illi, vt is quem fupra N. IX. defcripfimus nec vultum regis nec nomen exprimunt; non aegre feremus eos, vtpote numulos proletarios, omni hiftorico momento deftitutos, obliuione perpetua fepultos permanere.

CORRIGENDA.

pag. 3. l. 8. infr. leg. *cultor.*
6. l. 4. infr. leg. famofum.
12. l. 4. leg. radiata, l. 5. numos, qui finiftrum. l. 11. mutant.
19. l. 9. Saporem III.

ADNOTA-

ADNOTATIONES AD TABVLAS SEQVENTES.

Tab. I. Continet numorum Sassanidicorum seriem, quatenus adhuc innotuerunt, integram. Omnes secundum ectypa Mionnetiana expressi sunt, praeter 4. 5. 6. 7. Istorum eos maxime delegi, qui nondum delineati erant.

N. 1. *Artaxerxis* I. a de Sacy et Visconti iam exhibitus, quem, quasi normalem et in hoc genere primum, hic sistere visum.
2. est alter aeneus eiusdem regis ap. de Sacy non delineatus.
3. *Saporis* I. ap. de Sacy non delineatus.
4. *Hormisdae* (s. Artax. I.) e Visconti Tab. 51. 5. vid. Comm. p. 9.
5. *Vararanis* I. Gothanus. v. Comm. p. 10. 2.
6. Eiusd. e Niebuhr descr. Arab. Tab. XI. 22.
7. Eiusdem regis. ex Aureo Gothano ad Comm. p. 12.
8. 9. Eiusd. e tertio genere. Comm. p. 13. 3.
10. *Saporis* II. non delin. ap. de Sacy. v. Comm. p. 18.
11. *Saporis* III. ad Comm. p. 19.
12. —— ad p. 20.
13. —— numus quinto loco commemoratus. ib.
14. fort. *Iesdegertis* Comm. p. 23.
15. *Anonymi regis.* Comm. p. 24.

Tab. II. Sistit Alphabetum pehlevicum e numis, auctius de Sacyano, cum inscriptionibus plurimorum numorum elucidatis. In imo tabulae adieci titulum auersae partis numi ap. Visconti exhibiti, ad illustranda ea quae p. 5. 6. Commentationis monita sunt.

Seriorum Sassanidarum numos, vt sumtibus parcerem, non delineaui. Imagines sunt ap. Niebuhr Tab. XI. 20. XII. 23. 22.

In Comm. II. p. 15. l. 12. infr. corrige: a tergo, pro a terra
p. 21. l. 16. leg. cum Crasso
p. 23. l. 13. leg. 2) Arsacis XV.
p. 26. 3) omnino delenda.

GEORGII SARTORII

DE

OCCVPATIONE ET DIVISIONE
AGRORVM ROMANORVM PER BARBAROS GERMANICAE STIRPIS

INDE A SAECVLO QVINTO P. C. N. FACTA

COMMENTATIO PRIMA

RECITATA

D. XI. IAN. MDCCCXII.

Hiſtoriae medii aeui ſcriptores, et illi quidem maioris fidei, qui tempore euerſionis Romani Imperii, quod in occidente fuit, aut paulo poſt vixere, de occupatione et diuiſione agrorum Romanorum, per barbaros facta, interdum mentionem faciunt; et leges a barbaris conditae nonnulla quoque huc pertinentia continent. Quamquam vero viri docti recentioribus temporibus, et inter illos magna atque illuſtria nomina, hac de re obiter commentati ſint: reſtare tamen adhuc multa obſcura, quibus lux fortaſſe adferri poſſit, nemo facile, rei intelligens, negare ſuſtineat. Lubuit igitur periculum facere, an noſtris ſtudiis et laboribus paululum clariora reddantur; ſaltem vt ſciamus, omnibus auctoribus et fontibus exploratis, quae, hac de re, hucusque credita, veritati conſentanea ſint, quaeque dubia et in medio relinquenda.

Omnis autem disquiſitio hiſtorica, quae medii aeui initium ſpectat, ſuas habet difficultates peculiares. Auctores enim, ex quibus veritas elicienda eſt, non ſolum, quod attinet ad dictionem, obſcuri ſunt, ſed, quod adhuc magis dolendum, raro narrant ea, quae accuratius noſſe permagni refert. In iis inde, quae aequalibus pla-

 cebant,

cebant, tanqusm maioris momenti, diferti, reliqua, quae nos instruere ac docere debuissent, vel leuiter tantum attigere, vel plane transmisere.

Est autem illa rerum conuersio, vulgo migratio populorum dicta, inter omnes sane, quae deinceps, ad nostra vsque tempora, locum habuere, maximarum maxima, et, me quidem iudice, illam, cuius nos hodie testes sumus, longo post se relinquit internallo, si morum, legum, linguarum denuo conditarum, literarum et artium, regnorum et imperiorum de nouo fundatorum, iurium, vti nunc dicitur, priuatorum et publicorum ratio habeatur.

Si Europae recentiorum saeculorum statum spectamus, cum adhuc respublicae legibus, ex aequilibrio Europae, vti vocabatur, oriundis, regerentur; si illam praesertim periodum, quae a pace Westphalica incipit, et, antequam dilaceraretur Polonia, finitur, in mentem reuocamus: sane, quae conuersionibus illis, de quibus hic agitur, compararentur, nullae plane reperiuntur. Ius gentium tunc temporis omnibus Europae rebus publicis commune, non eo quidem valuit, vt bella iniusta inhiberet, aut minores et debiles populos a potentiorum vi immunes praestaret; neque tamen gentes victae ex possessionibus suis expellebantur, raro, nec nisi minutissimae ciuitates prorsus euertebantur; victi suis iuribus plerumque gaudebant, licet alii imperio iungerentur; bella internecina nulla. Romanos autem, quibus bellum intulissent, et quas vicissent gentes, longe alio modo tractasse, eodemque barbaros processisse, nemo est, qui ignoret.

Leges scriptae in ea tantum ciuitate valent, in cuius gratiam constitutae sunt, et vbi imperium est, quo ciues ad obseruandas illas cogi possunt; leges autem scriptas, quibus omnium ciuitatum, seu regnorum et populorum iura definiantur, nec adesse, nec vllam vim habere posse, facile intelligitur: nam, vt tantum pacta seu foedera, a nonnullis inita literisque conscripta, seruentur, ex voluntate, timore aut vi paciscentium pendet. Alia autem lex, qua et gentium iura regantur, licet non scripta, adest, vsus scilicet et mos, genius saeculi, qui vim suam in negotiis, quae pluribus ciuitatibus communia sunt, et in singulis rebus publicis ad regendos ciues exercet: quam ob rem legem non scriptam saepius plus scripta valere, et quidem inter ciues vnius eiusdemque ciuitatis, inuenimus; eoque maior ad regenda gentium iura eius vis esse debet, quo minus vlli alii legi scriptae obnoxias esse profitentur.

Et

Et noſtrates quidem etiamnum gaudent lege quadam non ſcripta, qua belligerantium iuribus modus ſtatuitur, licet Europae ſtatus, aequilibrii ſyſtemate, vti vocabatur, fultus, peſſumdatus ſit, ſeu euanuerit. Enimuero mores Europaeorum populorum cultiorum abhorrent a Romanorum in victas gentes perpetratis facinoribus: victos enim in ſeruitutem redigere, venumdare, priuata praedia publicare, nemo noſtrum audeat.

Vt ergo ad rem redeamus, primo perquiramus, quibus rationibus barbari in Romanum Imperium incurſantes adducti fuerint ad diuidendos Romanorum agros; quod quidem ne nobis mirum aut adeo ſcelus deteſtabile videatur, tenendum eſt, nec lege, nec more tunc impeditos fuiſſe talia perpetrare. Romaui enim, licet magis culti, itemque barbari, ſemper legem a noſtris moribus abhorrentem ſecuti ſunt, ita ſe habentem: victos nulla habere iura, victori omnia licere. Etſi autem Romani per barbaros ſub iugum miſſi bene ſentirent, maiores ſuos peſſimum morem ſecutos fuiſſe, cum eodem modo nunc vexarentur, quo alios olim vexaſſent; tamen haec non ita aegre illos tuliſſe, quam nos laturi eſſemus, veroſimillimum eſt: nam primo tunc iuris gentium erat, victis non parcere, deinde proſcriptiones Sullanae, triumuirorum, Iulii Caeſaris et Auguſti, bella ciuilia, Imperatorum denique ſequentium, maximam partem improborum et effeminatorum turbulentiſſima tempora iam diu populum Romanum longe grauioribus malis affecerant.

Alia autem ratio, cur barbari deuictorum Romanorum agros appeterent, haec erat: barbarorum duces aut reges, vti nominabantur, plerumque erant inculti, ita vt artem magna regna adminiſtrandi non callerent. Noſtris temporibus ſtipendia pecuniaria tantum militibus dantur, raro praedia eaque tantum publica illis aſſignantur. Olim autem, et apud Romanos quidem, agri donabantur militibus praeſertim in Imperii limitibus ſtationem habentibus, coloniae veteranorum in victorum populorum terras deducebantur, proſcriptorum agri illis diſtribuebantur, et vi militum, cum flagraſſent bella ciuilia, veteres coloni Italicae quidem terrae expellebantur, quorum arua militibus cedebant. Vt autem milites auro tantum et argento remunerentur, non modo ſat magnam copiam nummorum adeſſe, ſed regni quoque adminiſtrationem ita firmam eſſe oportet, vt princeps promiſſis ſtare, ſtipendia ſoluere, atque omnes illi confidere poſſint. Barbari autem poſſeſſores agrorum ſemel redditi, non amplius a du-

cum aut regum fuorum opibus aut Inopia, a fifci penuria aut abundantia, a republica bene aut male adminiftrata pendebant, fed fecuri, modo ne per hoftium arma ex poffeffionibus expellerentur, agrorum fuorum fructibus et prouentibus frui poterant. Nec in Germania olim ftipendia pecuniaria milites accepere, fed praedam bello factam inter fe diuifere, et ex agrorum, quos poffidebant, fructibus, gregumque prouentibus vixere; principes autem, qui in comitatu fuo erant, iuuenes alendos fuscepiffe probabile eft. Relicta vero antiqua patria nouamque quaerentes nullum, nifi patrium morem fequi poterant, alius adminiftrandae ciuitatis formae plane ignari.

Tertia autem ratio haec fuit. Germani in Imperium Romanum irrumpentes initio nil quidem nifi praedam quaefiuere, furore bellico illecti; cum autem poftea bene intellexiffent, Imperium Romanum Imperatorum nequitia peffumdari, legiones effeminatas, Imperatorum exercitus maximam partem ex fuis popularibus compofitos effe; cum fub Imperatoribus ftipendia merentes Imperii ftatum bene perfpexiffent; cum alii ex patriis fyluis per alios barbaros expulfi effent, et laetiora arua cognouiffent: patrio folo valedicere et fedes fuas fub mitiori coelo figere conati funt.

Barbarorum aduenientium exercitus non noftris comparandi funt; nam vxores, infantes, ferui, interdum etiam fenes, pecudum greges fequebantur exercitum, nonnunquam milites omnem, quam poffidebant, fupellectilem fecum duxiffe conftat. Proinde non folum praedam, fed nouam patriam, vbi fedes fuas figere poffent, non ftipendia, fed terras, vbi familiam locarent, quaerebant barbari.

Germani, teftibus Iulio Caefare et Tacito, agriculturae non magnopere ftudebant, nec plerumque haereditario iure agros poffidebant, fed fubinde denuo illos fortiebantur; nec, cum Romanorum praedia ex parte fibi vindicaffent, fuis manibus agros bene colebant, fed feruorum et colonorum ibi commorantium, aliorumque bello in feruitutem redactorum, aut ex priftinis fedibus adductorum opera vtebantur et labore, vt bello et venatione tempus terere, fructibus agrorum frui, atque hac ratione votorum compotes fieri poffent.

Fortaffe aliam adhuc rationem aliquis landet, dicendo: principes, duces, reges barbarorum eum in finem Romanorum agros fuis diuififfe, vt eo magis nouam patriam amarent et defenderent; fed vti plerosque arte politica non fatis imbutos, antiquum morem tantum

tum

tum fecutos fuiffe haud diffitear: ita non negem duces quosdam magis cultos in diuidundis agris id fpectaffe.

Vt ergo reliquas rationes taceamus, quae ad diuifionem agrorum a barbaris factam contulerant, grauioribus his contenti fimus. Ius nimirum belli tunc temporis vbique receptum, mos ciuitates adminiftrandi non perfectus, cupido denique fub mitiori coelo fedes figendi et victoria conftanter fruendi effecerunt, vt alia ratione barbari vti vix poffent.

Iam barbaros, in diuidundis agris, neutiquam vnam eandemque rationem fecutos fuiffe proditum eft. Oftrogothos fcilicet alio modo, quam Vifigothos et Burgundiones, hos autem omnes alia ratione, quam Francos, Saxones, Vandalos in hac re verfatos effe, fatis conftat; igitur perquirendum erit, quibus rationibus adducti fuerint, vt hac aut alia via progrederentur.

Multae, quae hoc effecerunt, rationes obuiae funt, quarum nonnullas in vniuerfum hic iam laudabimus, poftea, vbi fingulas occupationes et diuifiones pertractabimus, probandas. Stirpis Germanicae gentes non pari modo incultae erant, teftibus Iulio Caefare et Tacito; his viuis et fcribentibus propinquiores ripae cultiores erant remotioribus, quod discrimen poftea creuit, cum nonnulii Germanorum in Imperio Romano, trans Danubium, per longum tempus fedes quafi fixas, vti v. g. Gothis euenit, foedere quodam cum Imperatoribus iuncti, habuiffent; alii irruptiones in Romanum imperium faepius feciffent; Romani, exercitibus in Germaniam ductis, oppida ibi exftruxiffent; alii denique Germanorum chriftiani, licet Arii fectatores, facti effent, alii autem veteri fuperftitioni adhaefiffent. Quae omnia, licet argumentis firmare non poffemus, per fe paterent, nam inter gentes nullo communi imperio iunctas magna difcrimina, morum cultusque refpectu, temporis decurfu, exoriunda effe, facile intelligitur; eoque magis, fi nonnullis ex iis cum cultioribus populis commercium eft, quo aliae careant. Atque haec inter Germanos, quod attinet ad mores, religionem, cultum, viuendi rationem, obferuata discrimina maximi in agris Romanorum occupandis et diuidendis momenti fuiffe, per fe patet. Gothos, Longobardos et Francos v. g., hanc ob cauffam, longe alio modo victos tractaffe, conftat.

Non folum autem indoles et incurfantium animi cultus deuictorum conditionem meliorem aut peiorem reddebat, fed multum etiam momenti

momenti maior aut minor immigrantium numerus faciebat; huic, caeteris paribus, minori, illi maiori parte agrorum opus erat. Porro ducis indoles, eius animi cultus magnam quoque vim habuit. Omnia deuastare, vnicuique militi permittere, vt ad libitum veterum colonorum possessiones, nulla iuris ratione habita, occuparet, ferocis ducis erat; qui autem futuri magis prouidus esset, deuastationi finem facere et leges ferre consultius ducebat, quibus obseruatis fors populi victi et victoris firmior euaderet et ordo nouus quidam nasceretur.

Deinde multum valuit, vtrum barbari a Romanis Imperatoribus in prouinciam quandam vocarentur, an ad dimicandum cum aliis forsan barbaris allecti, sociorum, amicorum, foederatorum nomine prouinciam inuaderent; an iussu quodam Imperatoris venirent, suasu ducis cuiusdam Romani adsciscerentur, nec ne. Ostrogothi Italiam inuaserunt non nescio Imperatore Zenone, imo iussu quodam eius; Ostrogothis non cum Romanis, sed cum Odoacri militibus dimicandum erat: ex parte etiam Visigothi et Burgundiones non iure belli aut victoris, sed aliquo pacto primas suas sedes in Gallia occuparunt. Quoquo autem titulo immigrassent, seu gladio seu foedere quodam prouinciam aliquam occupassent, fors Romanorum eo tristior euasit, quo diutius seu cum aliis barbaris, seu cum Romanis per longum tempus dimicandum erat, ita vt conuersionibus sequentibus ordo renascens denuo euerteretur, quia nulla agrorum diuisio, si facta esset, firma aut stabilis esse potuit. His ex caufis, vltimo loco laudatis, nulla Romani Imperii pars tam misera fuit, quam Italia sub Longobardis et Britannia.

Sed procedamus et videamus, quomodo in singulis Romani Imperii prouinciis Germani veterum possessorum agros partiti sint. Praemittenda autem sunt nonnulla, antequam singula tractemus. Germanorum populorum, ante saeculum quintum, in Romanum Imperium incursantium fere nullam rationem habebimus, nisi quatenus ad explicanda posteriora faciant. Distributiones enim agrorum Romanorum per Germanos, inde a saeculo quinto factae, sunt, quod nos attinet, longe maioris momenti; noua, quae tunc fundabantur, regna his distributionibus ex parte fulta erant, et nouam constituendae et administrandae reipublicae formam suadebant. Historici quoque, de his nouissimis migrationibus et agrorum veterum colonorum diuisionibus, nonnulla, licet pauca, tamen plura et intellectu faciliora, quam de praecedentibus, narrant.

Possumus

Poſſumus autem duplici modo diſputationem abſoluere, vel, vt per diuerſas Imperii, quod in occidente fuit, prouincias perquiramus, quomodo Germani, incurſantes et ſedes ſuas ibi, per longius aut breuius temporis ſpatium, habentes, agros diuiſerint; vel vt ſingulos Germanicae ſtirpis populos, tunc per plures Romanorum prouincias vagantes, et per aliquod tempus ibi commorantes, perſequamur, et modum occupandi et diuidendi agros enarremus.

Re bene perpenſa, priorem rationem alteri, ob perſpicuitatem, praeferendam eſſe, cenſuimus; ita tamen vt, ſi res interdum poſcat, alteram ſubinde ſequamur.

Ergo primo de Italia, poſtea de Gallia, Hiſpania, Africa et Britannia diſputabimus.

Sectio Prima.

De Romanorum agrorum occupatione et partitione, per barbaros, in Italiam inde a ſaeculo quinto incurſantes, facta.

Cum primum, ſub finem ſaeculi quarti et initio ſequentis, Italiam, cum Gothis ſuis, inuaſiſſet et ex parte occupaſſet Alaricus, a Stilicone autem victus, partim, foedere cum Imperatore inito, pacatus ex Italia egreſſus eſſet: Radagaiſus, (a 405) cum immenſa barbarorum variae ſtirpis turba et colluuie, ſuperueniens, Italiam denuo vaſtauit, at a Stilicone, aliorum praeſertim barbarorum auxilio, quoque deuictus, ſalua demum, licet per breue tantum tempus, ab incurſantibus barbaris reddita fuit Italia. Alaricus enim, cui quatuor librarum millia auri ex foedere non ſoluebantur, Stilicone, Imperatoris Honorii iuſſu, interfecto, multisque barbarorum familiis in Italiae oppidis degentibus, qui a parte Stiliconis ſteterant, occiſis, mortem popularium vindicaturus, Imperatorisque malam fidem puniturus, rediit, Romam circumſedit, pretioque redemtionis ingenti accepto, et, quadraginta millibus ſtirpis barbaricae ſeruis liberatis, ad Tuſciam perrexit. Cum vero Honorius pacis conditionibus, ab Alarico propoſitis, nec ſubſcribere, nec Gothis *frumentum modicum* ſuppeditare, nec *loca ad habitandum*, *quamuis Romanis haud magni momenti*

menti visa *), praebere vellet, dux barbarus Romam redit, Vrbem denuo oppugnat, Attalum Imperatorem renunciat, portis patefactis Romam intrat, paulo post autem Attalum imperio abdicare iubet, nec tunc impetrato, quod ab Honorio petierat, tertia vice Vrbem adit, circumsidet, vi captam deuastat, praedatur; mortuo autem Alarico, Gothis ab Ataulpho successore et eius adfini in Galliam (a. 412.) ductis, Italia, per nonnullos annos sub barbarorum ditionem redacta, denuo liberata, Honorio redditur.

Atque haec libera fuit a barbarorum irruptionibus, donec Attila (a. 452), cum Hunnis suis aliisque stirpis barbaricae copiis, ex Gallia redux, Italiam petiit, eiusque superiorem partem in potestatem redactam vastauit; quodam foedere autem, cum Imperatore Valentiniano III inito, adductus, aut pauore quodam perterritus, paulo post trans Danubium migrauit, ibique diem obiit supremum. Paulo post (a. 455) Gensericus, Vandalorum rex, cum Vandalis suis ex Africa aduectus, ad Italiae oras appulit, partemque peninsulae et Vrbem immani saeuitia expilauit.

Hos barbarorum duces, Alaricum, Radagaisum, Attilam et Gensericum, quoad mores et animi cultum, longe diuersos fuisse, satis constat. Alaricus et Gensericus, quamuis Arii dogmata sequentes, fidei tamen christianorum addicti erant; at Radagaisus et Attila antiquae superstitioni dediti erant, i. e. pagani, vti tunc vocabantur.

Licet scriptores aequales Vrbis depraedationem, per Alaricum factam, teterrimis depinxerint coloribus, et Romae exules Africae et Asiae oras et maris mediterranei insulas clamoribus et planctibus suis repleuerint: attamen omnibus fide dignis auctoribus bene perpensis; Alaricum sacerdotibus, templis, sexuique sequiori, quantum posset, pepercisse, Gothosque suos non ita immaniter saeuiisse quam Hunnos, Radagaisi et Genserici foedissimas copias facile est ad intelligendum **).

Praeter-

*) Verba sunt Sozomeni hist. eccl. lib. IX. cap. 7. p. 809. ed. H. Valesii.

**) Paulus Orosius (lib. VII. hist. aduersus paganos ed. Havercamp p. 567 sqq.) de Radagaiso ita iudicat: *fuisse omnium antiquorum praesentiumque hostium longe inmanissimum;* porro Alaricum et Radagaisum eorumque exercitum comparans haec profert: "*quorum vnus* i. e. Alaricus, *propiorque Romano*, (vt res docuit) *timore Dei mitis in caede, alius* (*Radagaisus*) *paganus, barbarus et vere Scytha, qui non tantum gloriam et praedam, quantum inexsaturabili crudelitate ipsam caedem amaret in caede.*

Praeterea Gothos, qui maiorem exercitus Alarici partem explebant, eorumque duces, diu cum Imperatoribus Romanis in oriente foedere quodam iunctos, animi quondam cultum fibi comparasse, historia satis superque docet. Alaricus, foederis cum Imperatore Honorio initi lege, prouinciam, quam cum suis inhabitaret, quaerebat; magistri generalis militum in Imperio, quod in occidente erat, officium appetebat; foederati speciem praeferebat: cum autem bene Imperatoris Honorii nequitiam, eius fidem Graecam, omniumque mores effeminatos perspexisset: imperio potiri, Italiamque fibi subiicere forsan cupiuit, nec plus eam, quam furor bellicus, militum saeuitia, et praedae cupido posceret, deuastari voluit. At Radagaisus, Attila et Gensericus magis furori bellico et militum suorum saevitiae indulgentes, ipsique minus culti et praedandi cupidine partim solummodo adducti, omnia pessumdederunt.

Quicquid sit, sole meridiano clarius est, per hos, quos laudavimus, barbaros, nullos Romanorum in Italia agros diuisos fuisse; quum enim per breue tempus ibi tantum morarentur, sedes fixas ibi nec occuparunt, nec plerique vnquam occupare voluerunt; quam ob rem armatos inermesque, quantum possent, in seruitutem redegerunt, praedam, seruos, aurum, argentum aliaque abstulerunt.

Prima Romanorum agrorum in Italia sitorum occupatio et diuisio per barbaros locum tandem habuit, cum Odoacer rerum potitus esset; qui non, vti videtur, armata manu, vt supra laudati barbarorum duces, Italiam intrauit, sed foederatis barbaris ibi degentibus adnumerabatur, stipendiaque sub Imperatore merebat. Hic autem tunc fuit Imperii Romani status et forma, vt barbarorum foederatorum ingens copia, stipendia merens, per omnes Imperii prouincias diffusa, et barbaris barbaros debellare Imperatorum ars esset. Per viginti annos, antequam Odoacer regno potiretur, Imperium Romanum occidentale ita pessumdatum erat, vt nouem Imperatores tam breui tempore sese inuicem sequerentur, et eo res deducta esset, vt barbarus quidam, nomine Ricimer, purpura, quem vellet, indueret. Barbari, qui in Italia, foederatorum nomine, stipendia merebant, viuo Ricimere, mercedem accipientes nouis rebus non studebant; mortuo autem illo, cum, vti videtur, nec stipendia ipsis solverentur, nec reipublicae status firmior rediret; cum Iulius Nepos a patricio Oreste regno priuaretur, et, ex Italia fugatus, Dalmatiam petere cogeretur, et Orestis filius, ludibrio Augustulus dictus, Imperator

râtor crearetur; cum foederatorum mercedes eo incertiores redderentur; cum barbari foederati in Italia habitantes, alios barbaros aliis Romanorum prouinciis potitos, et agrorum partem inter se diuisisse, cognouissent: tunc, qui in Italia sub Imperatore stipendia merebant, barbari idem appetere, et, vt agrorum Romanorum possessores quoque euaderent, poscere, ausi sunt.

Procopius *), qui ea, quorum mentionem fecimus, narrat, impudentiam barbarorum, sub honesto foederis nomine, Romanos opprimentium eo creuisse ait, vt, post multa alia ab incolis expressa, agros denique omnes Italiae dispertire inter se voluerint, et, cum tertiam eorum partem ab Oreste exigerent, abnuentem eum illico vita spoliarint. "Inter ipsos (sunt Procopii verba) quidam erat Odoa„cer nomine, Protector Caesarianus, qui tunc, si illorum opera Prin„cipatum consequeretur, se voti compotes facturum recepit. Qua via „arrepta tyrannide, Imperatori (Augustulo) nihil mali intulit, viuere „priuatum finens; *tertiaque agrorum parte concessa barbaris, eos sibi „deuinxit penitus, ac tyrannidem per annos decem firmauit.*"

Ergo tunc demum Romanorum agri in Italia siti barbaris diuidebantur. Dolendum est, Procopium nil amplius de ratione, quam in his diuidundis secuti sint barbari, addidisse; eoque magis, quod reliqui scriptores, huic aequales, fere nullam huius agrorum partitionis faciant mentionem. Quam ob rem Procopii verba commentari, et ex reipublicae, qui tunc erat, statu, et ex iis, quae postea de Italorum agris narrantur, quaeque in aliis Romani Imperii, quod in occidente fuit, prouinciis acciderunt, explicare coacti sumus.

Hanc autem agrorum Romanorum in Italia diuisionem, longe aliam fuisse, quam reliquas, in Romani Imperii occidentalis prouinciis factas, nemo erit, qui, re penitus spectata, dubitet. Non enim nouo aduenienti populo agri erant assignandi; sed aderant iam in Italia, qui antiquos possessores ex parte ex possessionibus eiicere cuperent, nonnullis tantum aliis, ex Pannonia fortasse, adscitis, eum in finem, vt eo certius, qui adessent, votorum suorum compotes fierent.

Odoacer, rex Gothorum, Turcilingorum, Scirorum, Rugorum Herulorumque vocatur, et nonnulli Alanos aliosque barbaros laudant,

*) Procopius de bello Gothico lib. I. c. 1. (Muratori scriptores rer. Ital. T. I. P. 1. p. 247.)

dant, quorum ope regno potitus vltimum occidentis Imperatorem in exilium miserit, et foederatis Romanorum agros ex parte diuiserit. Quamuis obscura sint nonnulla, quae de reipublicae conuersione per Odoacrum facta narrentur, pro certis tamen ea, quae laudauimus, habenda esse videntur *).

Nec

*) Dissentiunt quam maxime auctores, quoad Odoacrum et barbaros, quorum dux erat, et quorum ope Oresten vicit Augustulumque regno priuauit. Illum Ediconis, quondam Attilae ministri, filium, hi genere Rugum, illi stirpe Gothica, sed in Italia educatum fuisse, referunt. Marcellinus eum regem Gothorum, Iordanes Turcilingorum et Rugorum nuncupat; et narrant auctor historiae miscellae et Iordanes, eum inuasisse Italiam Turcilingorum, Scirorum, Herulorum, Rugorum turbis munitum, quas ex remotis Pannoniae partibus adduxerit; v. Iordanes de regnor. successionibus, apud Muratori Scriptores rer. It. T. I. P. I. p. 239. Eiusd. hist. Goth. ibid. p. 219. Theophanes in chronogr. ed. Paris. 1655 p. 102, Marcellinus ad a. 576, auctor hist. miscell. in Muratori Script. rer. It. l. c. p. 99. Apud Eugippum autem (in vita S. Severini c. 7. et 32) haec inueniuntur: "Cum quidam barbari ad Italiam pergerent, promerendae benedictionis ad eum (S. Severinum) intuitu diuerterunt; inter quos et Odouachar, qui postea regnauit Italiae, vilissimo tunc habitu, iuuenis statura procerus aduenerat. Qui dum se, ne humile tectum cellulae suo vertice contingeret, inclinasset, a viro Dei gloriosum se fore cognouit. Cui etiam valedicenti, vade inquit ad Italiam, vade vilissimis nunc pellibus coopertus, sed multis cito largiturus." — Quae inter se longe diuersa cum Procopii narratione hoc modo fortasse conciliari possunt: Ingressus est primo Italiam Odoacer, cum nonnullis aliis barbaris, iuuenis adhuc, secundum Eugippum, vt ibi stipendia mereret et foederatorum numero adscriberetur. Tunc S. Severinum adiit, vt a vate sciret, an sibi bene cederent, quae in animo haberet. Iuuenis erat, quam ob rem Theophanes illum in Italia educatum fuisse refert; adscriptusque foederatis, protectoribus Caesaris, inclaruit; dissolutis autem omnibus Imperii vinculis, a barbaris, in Italia degentibus, electus fuit, vt votorum suorum compotes redderentur. Rex et dux Herulorum, Rugorum, Turcilingorum aliorumque barbarorum vocabatur, quis ab illis dux creatus fuit aut rex, eo consilio vt ipsis agri diuiderentur. Cum autem nonnulli affirment, illum, armata manu, ex Pannonia, barbarorum copiis munitum, Italiam intrasse, nobis vero propius videtur eum, postquam a barbaris foederatis in Italia dux esset designatus, adiisse Pannoniam, vbi multi nouarum rerum cupidi essent barbari, quibus comitibus redierit et Oresten debellauerit. Sunt inter recentiores nonnulli, qui putent, Odoacrum S. Severinum visitasse, cum ex Pannonia has barbarorum turbas adduceret, quod veritati minus congruum videtur; Eugippus enim de *quibusdam* tantum barbaris, inter quos Odoacer fuerit, narrat, et

 procul

Nec per longum tempus de imperio dimicandum erat; Oreſtes enim, Ticinum ſe recipiens, hacque vrbe paulo poſt et oppugnata, et capta, interfectus eſt; quo facto Italiae vrbes portis patefactis victorem receperunt, paucis tantum exceptis, quae aliquantulum reſtitere, ita vt pax mox rediret, quam per tredecim annos, vsque ad Theodorici aduentum, Italiae ſeruauit rex barbarus.

Odoacrum autem, quem Procopius protectorem Caeſarianum fuiſſe narrat, qui Romanorum mores et leges callebat, qui regno in Italia potitus erat, et per Senatus Romani legatos, ad Imperatorem Zenonem miſſos, ſuadente quoque Auguſtulo, dignitatem patricii ambibat, imperio frui, et Zenonis amicitia aut tutela gaudere cupiebat, certas quasdam leges et ordinem quendam in diuidundis agris ſecutum fuiſſe, veriſimillimum eſt; quae quidem ex Procopii verbis apparent: reliqua enim perobſcura ſunt.

Interfecto Oreſte et Auguſtulo in exilium miſſo, Odoacro, nemine contradicente, (quieuere enim veteres poſſeſſores) agros Romanorum ſuis aſſignare licuit. Quaenam autem praedia diuiſerit, vtrum publica an priuata, ex Procopio non liquet. Cum narrat, foederatos demum agros *omnes* inter ſe diuidere voluiſſe: putet aliquis, de publicis tantum ſermonem eſſe poſſe, priuatos enim poſſeſſionibus omnibus priuare ne immaniſſimos quidem barbaros vix vnquam auſos eſſe, ergo de publicis haec interpretanda videri. Cum autem paulo poſt referat, barbaros tantum tertiam agrorum partem ab Oreſte petiiſſe abnuentemque interfeciſſe; omnino ea, quae praecedebant, hyperbolice dicta fuiſſe videntur. Porro Procopius hanc agrorum partitionem vt facinus quoddam indignum nobis depingit, quod, ſi tantum publicos diuiſiſſet Odoacer, non potuiſſet: tunc enim aliam tantum rationem ſoluendi barbaris foederatis ſtipendia elegiſſet, quam noſtris temporibus adhuc in Suecia et in Hungariae et Transſylvaniae confiniis, ſine vllo poſſeſſionum et iurium priuatorum detrimento, ſequuntur.

Obſeruandum autem eſt, Odoacrum veterem adminiſtrandae Italiae rationem ſeruaſſe, et neutiquam aliam et plane nouam, vti tunc

procul dubio tunc deſignatus aut reuera dux viliſſimis pellibus non coopertus eſſe potuit. Rugos autem et Herulos maiorem foederatorum in Italia degentium, aut barbarorum ab Odoacro ex Pannonia adſcitorum partem effeciſſe, ex pluribus, quae poſtea narrantur, ſat bene conſtat.

tunc in aliis Romani Imperii, quod in occidente fuit, prouinciis et poftea in Italia ipfa euenit, introduxiffe; quam ob rem reditus quoque publicos, quorum magnam partem ex publicis agris oriundam fcimus, feruare debuit. Fifcum autem tributis et vectigalibus aegre aut plane non folutis, per tot, vt ita dicam, interregni annos, per bella ciuilia exhauftum fuiffe, nemo eft, qui neget; feruata autem veteris adminiftrationis forma, expenfae publicae fere eaedem erant, quae fub Imperatoribus; quam ipfam ob caufam publicos agros diftrahere non licebat: quumque barbaris, qui a viciffitudinibus imperantium, copia aut inopia fifci porro pendere nollent, fatisfieri deberet, agri illis diuidundi erant; cum autem Odoacer nec alios haberet, nec publicos diuidere et reditus fifci, inde capiendos, diminuere vellet, nil reftabat, quam vt priuatorum agrorum partem illis diuideret. Quod quidem per nonnulla, quae facta funt, cum Theodoricus Gothorum fuorum auxilio in Italia regno potitus effet, poftea longius enarranda, eo certius reddetur. Oftrogothos enim victores, quos Odoacri milites occupauere agros, inter fe diuififfe, hiftorici narrant et de *hofpitio* et *conforttibus* loquuntur, quae verba ad diuifos Romanorum agros priuatos referri debent, quod, hoc fenfu, in reliquis partitionibus, in aliis Romani Imperii occidentalis prouinciis factis, occurrunt; adfunt quoque aliae rationes, infra laudandae, quae hanc fuadeant interpretationem.

Odoacrum autem, quamuis pauca fint, quae ab aequalibus de illo narrentur, omni ftudio eo elaboraffe, vt regnum fuum fpeciem quandam legis feu iuris haberet, et imperium fibi ab Imperatore Zenone demandatum aut permiffum fuiffe appareret, nemo non videt. Rex tantum vocabatur, quia barbarorum in Italia degentium dux erat; voce autem regis longe alio fenfu, quam poftea, vtebantur aequales, nec quidem vnquam rex Italiae nuncupabatur, nec regiis infignibus, nec purpura vtebatur; titulo patricio, quoad Romanos, contentus fuit, etfi reuera maiori, quam vmquam vltimi occidentis Imperatores habuerint, vi, auctoritate et potentia regeret Italiam. Nullam reperimus legem aut conftitutionem ab Odoacro latam, nullam monetam cum eius effigie aut in eius honorem cufam; et, quamuis Arianus, catholicorum facra tamen intacta effe voluit *). Pro certo etiam habemus, eum barbaros ad foluenda tributa et vectigalia

*) v. Caffiodorum in chron. ad a. 476 et anonymum Valefii paffim.

galia folita ex agris illis diuifis coegiffe, quamuis nullam habeamus hiftoricorum auctoritatem, qua noftram fententiam fulcire poffimus; attamen pro vera habendam effe vel ex Theodorici eadem agendi ratione recte colligas, etfi is multo minus ab Imperatoribus Byzantinis penderet, quam hic nofter.

Hoc ergo nobis dato, Odoacrum tertiam agrorum priuatorum partem fuis diuififfe, de reliquis, quae fuccurrunt, quaeftionibus, nil habemus, quo cognofcendi ftudio fatisfacere laboremus. Vtrum magnus aut paruus barbarorum numerus fuerit, quibus agri diuiderentur, non conftat. Verifimile quidem videtur non ita multos fuiffe, quippe qui tertia agrorum parte contenti effent Odoacri fectatores; quamuis bene fciamus, alios barbaros, in aliis Romani Imperii in occidente prouinciis, duas agrorum partes fumfiffe, quod tamen alio modo etiam explicari poteft. Vifigothi et Burgundiones fcilicet ab initio multo minus amplas in fuam redegerunt poteftatem prouincias, qua de caufa, quamuis numerum barbarorum, in Italia agros occupantium, non fuperarent: duas tamen partes praediorum fibi vindicare debebant, quoniam numerus diuidundorum agrorum multo minor erat. Ex altera parte ftatuere etiam licet, barbaros, Odoacri affeclas, quamuis numero multo maiores, modeftiores, minorique agrorum parte contentos fuiffe; aut potius Odoacrum, ne Romanos aut Imperatorem Zenonem, plus quam dura neceffitas iuberet, offenderet, prudentia motum, ex tribus vnam, et, ratione multitudinis barbarorum habita, minorem tantum partem fuis affignaffe. Contra hoc certum eft, Odoacri milites per tres et quod excurrit annos, poftea Theodorico reftitiffe, ex quo apparet copiam neutiquam fuiffe exiguam; nifi ponamus, Romanos quoque pro Odoacro contra Theodoricum dimicaffe, quod quidem, licet ex parte Odoacro dediti effent, tamen vix credibile videtur.

Nec accuratius caeteris obuiis quaeftionibus refpondere poffumus: quonam modo fcilicet in diuidundis agris proceffum fit, quis delectum fecerit, vtrum per totam Italiam, an per fingulas tantum prouincias diuifi fint agri? Nobis quidem vero propius videtur per totam Italiam hanc agrorum partitionem factam fuiffe; cur enim Odoacer vnam alteri prouinciae praetuliffet? odia tantum damnis inaequalibus auxiffet. Probabile quoque eft Odoacrum adfciuiffe nonnullos rei peritos, quorum ope odiofam partitionem faceret, et procul

cul dubio vnicuique militum minime licuiffe, quod vellet, praedium occupare.

Caeterum recte ftatui poffe arbitror, Odoacrum inaequales partes inter fuos diuififfe, militibus minorem, ducibus eorum maiorem affignaffe, et, quae comiti patrimonii fubdita erant, praedia fibi referuaffe: licet nullos habeamus auctores, quibus teftibus haec confirmare poffimus.

Pro certo etiam habemus, barbaros tunc non tantum Romanorum fundos, fed etiam eorum feruos ex parte inter fe diuififfe, etfi horum nulla fiat mentio; in reliquis enim Romani Imperii in occidente prouinciis, feruos etiam inter Romanos et barbaros diuifos fuiffe conftat, et, barbarorum moribus fpectatis, rem alio modo procedere minime potuiffe, perfpicuum eft. Odoacri milites, procul dubio, ita vt reliqui barbari, arti bellicae dediti, arma gerentes, agriculturae minime ftudebant, agros autem ope feruorum colere tunc vbique in vfu erat; at barbari, quorum auxilio Odoacer regno potitus erat, nec adduxerant feruos, nec, vti probabile eft, vllos fortaffe alios, cum diuiderentur agri, habuerunt, quam illos, quos contra Oreften dimicantes, armis captos, in feruitutem redegerant.

Eiusmodi vero priuatorum agrorum partitio, quod generatim monendum videtur, inque omnibus agrorum Romanorum diuifionibus locum habuit, longe facilior tunc temporis fuit, quam noftra aetate, partim quia propter latifundia dominorum numerus minor ac noftra tempeftate erat, partim quia, quae recentioribus temporibus valuere difcrimina inter dominium directum, aut vtile, vti dicunt, tunc plane nullum locum habuere, et poffeffores mero mancipio, vti nunc dicimus, omnes gauifi funt.

Vti conductorum et procuratorum, colonorum et feruorum curae agrorum cultura ab eorum dominis commiffa erat; ita iidem agri qui, ex parte, barbaris ceffiffent, fueto more, colebantur; adeo quidem vt conductores, procuratores, coloni et ferui eadem ratione, qua antea Romanis, nunc barbaris feruirent. Tacitus autem laudat iam Germanorum erga feruos manfuetudinem, eorum itaque conditionem non duriorem priori fuiffe, imo meliorem, probabile eft; conductores vero, procuratores et coloni fructuum et prouentuum agrorum partem patrono nouo, vt veteri dabant; quo factum eft, vt fere

fere nemo, nisi antiqui domini, parte latifundiorum priuati, detrimenta caperent. Nunquam autem me legere memini barbaros, in Imperium Romanum incursantes, suis studiis agrorum fertilitatem auxisse, sed, cum de exsiccatis paludibus, de agrorum in melius mutatione sermo est, tunc fere semper Romani, neutiquam vero barbari, laudantur.

Quicquid sit, sat bene constat, Romanorum animos, hac per Odoacrum facta agrorum diuisione, non admodum exasperatos fuisse. Sunt enim fidei catholicae addicti scriptores, qui, etsi Odoacrum Arianum non ament, tamen *bonae voluntatis* hominem appellent, cum referant, Romanorum complures eosque probitate et virtute insignes, vti patricium Liberium, aliosque plurium Italiae prouinciarum incolas a partibus Odoacri stetisse, qua de causa ira incensus Ostrogothorum rex eos iure hereditario priuare voluerit, at, S. Epiphanio intercedente, poena remissa, in fidem prius renitentes receperit *).

Et habuerunt Romani antiqui fundorum possessores, licet tertia agrorum parte priuati, rationes grauissimas, cur Odoacri regno acquiescerent; per tredecim enim, inde ab a. 576, quo imperio potitus erat, annos, firmus erat reipublicae status, a barbarorum irruptionibus, a bellis ciuilibus, ab Imperatorum pessima administratione integer, et partis agrorum amissae eo facilius obliuisci poterant, quo securius reliquis vti ipsis licebat. Renasci et florere coeperunt Italorum res priuatae, donec Theodoricus, vt Odoacrum regno privaret, vi armata Italiam intrauit.

Theodoricus rex armata manu cum Ostrogothis suis, nonnullis in societatem adscitis Rugis, in Italiam irrupit, et, debellato interfectoque Odoacro, rerum potitus est. Inuasit autem Italiam suadente aut permittente Imperatore Zenone, non vt sub iugum Italos mitteret,

*) Auctor anonymus ad calcem Ammiani Marcellini ed. Valesii Odoacrum vocat: *hominem bonae voluntatis*. Verum est ciues, Vrbem habitantes, clausisse illi, fugato a Theodorico, portas, complurium autem prouinciarum incolas a partibus Odoacri stetisse, qua de re Ostrogothorum regem incensum fuisse refert Ennodius in vita S. Epiphanii, v. Sirmondi opp. T. I. p. 1675. Quod attinet ad patricium Liberium cf. Cassiodori locum infra laudandum. Ennodius autem in panegyrico, regi Theodorico dicto, Odoacrum probris vexando, lectorem prudentem inducere nequit.

ret, fed, vt Odoacrum infeftis armis peteret eiusque tyrannidi finem faceret.

Oftrogothi autem, per longum tempus, nonnullas Imperii, quod in oriente fuit, prouincias inhabitantes, barbariem fuam exuerunt; cumque chriftiani, quamuis Arianae fuperftitioni dediti, effent, Romanis cultu propiores facti funt. Theodoricus autem Conftantinopoli educatus, mitis, prudens, artis Imperii adminiftrandi haud ignarus, foedere quodam cum Imperatore iunctus, vt fibi procul a Caefaribus Byzantinis regnum fuisque habitationes fixas in occidente compararet, adueniens, nec Italiam vaftare, nec expilare et praedam tantum auferre, fed Odoacrum regno quo ipfe adipifceretur, priuare in animo habuit. Cum autem regnum fuum armis tueretur Odoacer, bellum, per quatuor fere annos, durauit; quo factum eft, vt quaedam Italiae prouinciae, quae belli fedes effent, vaftarentur *). Pace autem reftituta mox melior reipublicae ftatus rediit, qui per triginta et quod excurrit annos effloruit, adeo quidem, vt Italiam habitantes, inde a pluribus faeculis, nullum huic comparandum cognouerint.

Gothi autem cum vxoribus, natis, fenibus, cum pecudum gregibus omnique fupellectili aduenientes, fedes et habitationes fixas quaerebant; diuidundi ergo illis erant agri, deque hac facta partitione, quamuis Gothis infenfus, haec narrat Procopius: "Nulla fere iniuria fubditos affecit Theodoricus, neque vlli, qui talia admififfet, indulfit; nifi quod partem agrorum, quos Odoacer factioni fuae concefferat, inter fe Gothi diuiferunt **).

Nullum ergo nouum poffeffores damnum inde acceperunt, fed, quas olim amiferunt praediorum partes, e militum Odoacri manibus in Gothorum migrarunt. Adhibuit autem hunc in finem Theodoricus virum Romanum, praenobiliffimum et integrae probitatis, cuius confilio et ope agri, ab Odoacri affeclis olim poffeffi, inter Gothos diuide-

*) Huc refero, quae apud Ennodium in eius vita S. Epiphanii inueniuntur, vbi Theodoricus virum fanctum alloquitur hoc modo: "Vides vniuerfa Italiae loca originariis viduata cultoribus. In triftitiam meam fegetum ferax fpinas atque iniuffa plantaria campus apportat: et illa mater humanae meffis Liguris, cui numerofa agricolarum folebat conftare progenies, orbata atque fterilis ieiunum cefpitem noftris monftrat obtutibus."

**) v. Procopium l. c.

diuiderentur. Nil vero gratius Romanis accidere potuiſſe, quam vt popularis huic nouae partitioni praeficeretur, qui popularium vtilitatibus, quantum poſſet, ſtuderet, perſpicuum eſt; multas autem adfuiſſe rationes, quibus vir prudens ad Romanorum commodum vti poſſet, nemo erit, qui in dubium vocet. Patricio Liberio, hoc illuſtris viri nomen erat, inter Romanos et barbaros inſignis probitatis fama exornato, olim forſan, regnante Odoacro, diuiſionem agrorum adminiſtranti, ſimile officium a Theodorico denuo demandatum fuit, in cuius rei curam tam indefeſſo ſtudio incubuit, vt Gothi non minus quam Romani illi plauderent. Quam ob rem Theodoricus in literis, Senatui Romano ſcriptis et a Caſſiodoro Senatore conceptis, quibus ſe Venantium, Liberii filium, dignitate *Comitiuae Domeſticorum vacantis* ornaſſe, Senatores certiores facit, patrem laudans, ait: Liberium ab Odoacri partibus ſtetiſſe, cum Italiam intraſſent Gothi, triſtem in ſua iura migraſſe; in *Tertiarum* deputatione autem talem prudentiam et aequitatem adhibuiſſe, vt Gothorum Romanorumque animos poſſeſſionesque iunxerit *).

Apud

*) Duae, quae apud Caſſiodorum (var. II. 15. 16.) inueniuntur, literae huc referendae ſunt. Prima a rege Theodorico Venantio, Liberii filio, ſcripta epiſtola, inter alia, haec habet: "Praefecturam enim, ſollicitudinum omnium nobiliſſimum pondus, quod vel ſolum fuiſſet expedire laudabile, iuncta exercitus noſtri cura diapoſuit (Liberius); vt nec prouinciis ordinatio deeſſet, nec exercitui ſe prouida ſollicitudo ſubtraheret. Superauit cuncta infatigabilis et expedita prudentia, traxit mores barbaros ad quietem, in votum noſtrum cuncta moderatus eſt, *vt ſic accipientibus ſatisfaceret, nec dantes locum querimonii inuenirent.*" Altera, a rege ad Senatum vrbis Romae ſcripta, epiſtola haec de Liberio habet: "Non enim viliſſima transfugae conditione migrauit; nec proprii domini finxit odium, vt alterius ſibi procuraret affectum. Exſpectauit integer diuina iudicia, nec paſſus eſt ſibi regem quaerere, niſi Rectorem primitus perdidiſſet. Vnde ſic factum eſt, vt ei libenter daremus praemium, quia noſtrum fideliter iuuit inimicum; qui caſu patrocinante contrario tantum nobis reddebatur acceptus, quanto tunc cognoſci poterat indeuotus. — Probauimus hominis fidem: triſtis ad iura noſtra tranſiuit. *Iuuat nos referre, quemadmodum in Tertiarum deputatione, Gothorum Romanorumque et poſſeſſiones iunxerit et animos. Nam cum ſe homines ſoleant de vicinitate collidere, iſtis praediorum communio cauſam noſcitur praeſtitiſſe concordiae. Sic enim contigit, vt vtraque natio, dum communiter viuit, ad vnum velle conuenerit. En factum nouum et omnino laudabile, gratia dominorum de ceſpitis diuiſione coniuncta eſt: amicitiae populis per damna creuere, et ex parte agri defenſor acquiſitus eſt, vt ſecuritas ſubſtantiae* inte-

Apud Ennodium autem, episcopum Ticinensem, Theodorici aequalem, in Literis ad Patricium Liberium missis, haec memorabilia verba inueniuntur: "Quid quod illas innumeras Gothorum cateruas, vix scientibus Romanis, larga praediorum collatione ditasti? nibil enim amplius victores cupiunt, et nulla senserunt damna superati *)." Quae verba insignem Liberii, Theodorici et Gothorum laudem continent; attamen non nimis stricte sumenda sunt. Amat enim auctor hyperbolicam et obscuram dictionem; laudare modo Liberii in tam ardua re adhibitam prudentiam, et, quod Procopius quoque narrat, indicare aut confirmare vult, nullum plane nouum Romanos tulisse damnum, cum, quidquid agrorum Romanorum olim inter se dispertiti fuissent, Odoacri asseclae, Gothis modo diuideretur.

Inuenimus autem apud Cassiodorum alium locum clare indicantem, nemini barbarorum, regnante Theodorico, licuisse, praedia ex arbitrio occupare; regis enim constitutio sic se habet: "*Si Romanum praedium* (*ex quo Deo propitio fontium* (alii legunt Sontii) *fluenta transmisimus, vbi primum Italiae nos suscepit imperium*) *sine delegatoris cuiusdam pyctacio, praesumtor barbarus occupauit, illud priori domino, submota dilatione, restituat. Quodsi ante designatum tempus rem videtur ingressus, quoniam praescriptio probatur obuiare tricennii, petitionem iubemus quiescere pulsatoris* **)." Insunt quidem nonnulla obscure dicta, quae autem probanda suscepimus, satis clare expressa sunt. Persuasum habemus sub delegatore intelligendum esse aliquem, qui publica auctoritate, praedium, quod occuparet barbarus, in schedula inscriberet, qua munitus id sibi vindicaret. Praescriptio tricennalis iuris Romani erat, quod suum ex maxima parte Ostrogothi, Italiam habitantes, fecerunt. Sub barbaris, qui, antequam Theodoricus Italiae regno potiretur, praedia occupauerant, neminem, nisi Odoacri milites, vti videtur, intelligere licet; quod quidem procul dubio esset, si, quo anno Theodorici constitutio publicata fuerit, sciremus. Sub barbaris

integrae seruaretur. Vna lex illos et aequabilis disciplina amplectitur. Necesse est enim, vt inter eos suauis crescat affectus, qui seruant iugiter terminos constitutos. Debet enim Romana respublica memorato Liberio tranquillitatem suam, qui nationibus tam praeclaris tradidit studia charitatis."

*) v. Ennodii epistolas lib. 9. ep. 23, in Sirmondi opp. T. I. p. 1581.

**) v. Cassiodori var. I. 18.

baris autem, qui, regnante in Italia Theodorico, agros occuparunt, nulli, nisi Gothi, et qui cum illis, duce principe suo Friderico, Italiam intrarunt, et ex parte ibi manserunt, Rugi, intelligendi sunt, aut qui ex Odoacri sectatoribus barbaris forsan superstites et in regis Theodorici gratiam recepti fuerunt.

Ex Procopio constat Rugos, Italiam habitantes, in vnum fere populum cum Gothis coaluisse, licet nunquam matrimonia inter se inierint, eidem tamen regi subditos, iisdemque legibus obnoxios fuisse. Quo respectu Theodoricus et Odoacro et nonnullis aliis barbarorum ducibus antecelluit. Barbari enim, quorum auxilio rerum potitus est, maximam partem vnius gentis erant, idque regi non minus quam Italis feliciter accidit, cum illius imperium inde firmius, et horum sors melior extiterit, necesse fit. Ex nonnullis ab Ennodio narratis intelligere est, Odoacrum semper artem quandam adhibere debuisse, vt leges seruarent sui, et turbulentos eorum animos timuisse, quippe qui ex diuersis gentibus compositi essent, nec rex eorum natus; quod etiam aliis barbarorum, moribus, lingua, cultu inter se longe distantium, ducibus accidisse, inuenimus *).

Quod ad Gothorum numerum attinet, qui in Italiam irruperunt et agrorum partem occuparunt, ducenta eorum millia fuisse, nonnulli affirmant, laudantes Procopii locum, qui narrat, hunc fuisse eorum numerum, qui arma gesserint; vnde, additis senibus, feminis, liberis et Gothos comitantibus Rugis, sat magnus numerus euaderet: at Procopii verba ad posteriora tempora, cum sub mitiori coelo hominum frequentia creuisset, referenda sunt. Porro autem licet ponere, Procopium, in honorem patroni et amici Belisarii auxisse barbarorum multitudinem, vt eo magis ducis virtus elucesceret, qui parua manu tam ingentes Gothorum copias vicerit.

Quicquid sit, certum est, Gothos tertia Romanorum praediorum parte contentos fuisse **), aut quia eorum numerus non permagnus erat, aut quod agrorum diuidundorum sat magna copia aderat, etsi bene sciamus, Visigothos, magna parte Galliae et Hispaniae in potestatem redacta, prouincialibus duas agrorum partes abstulisse.

Equi-

*) Ennodius in panegyrico.

**) Erroneam Maffei et Ducange sententiam alio loco refutauimus.

Equidem existimem, Theodoricum ducibus, capillatis, nobilibus maiorem agrorum partem assignasse, quam reliquis militibus, licet nulla auctorum aequalium testimonia in auxilium vocare possim. Habuit autem sat magnam praediorum copiam, qua suorum votis satisfaceret, si, per totam Italiam tertiam agrorum priuatorum partem eum in finem adhibitam fuisse, ponamus.

Sunt quidem nonnulli recentiorum, qui dicant, non vbique, per omnes Italiae prouincias, agros tunc assignatos fuisse Gothis, quod his argumentis praesertim firmari putant. Primum, cum Alemannis, a Clodovaeo, Francorum rege, victis, in confinia Italiae fugientibus et Ostrogothorum tutelam implorantibus, a Theodorico ibi habitationes in regni terminis concessae perhibeantur, colligunt, non omnem agrorum Italorum tertiam partem ab initio diuisam fuisse.

Praecipui, qui de fugatis et a Theodorico receptis Alemannis narrant, auctores sunt Ennodius, in regi dicto panegyrico, et Cassiodorus: at neuter illorum refert Alemannis tunc diuisos fuisse agros olim priuatos, nec hoc quidem constat, illos accepisse praedia in Italia proprie sic dicta, sed in Rhaetia aut Vindelicia, Theodorico subdita prouincia, vbi plura loca deserta et pascua reperiebantur, Alemanni, vti probabile est, recepti fuerunt; bene autem scimus illos praecipue vitae pastorali deditos fuisse: quaecunque autem apud Cassiodorum atque Ennodium inueniuntur, huic opinioni fauere videntur *). Quicquid sit, minime ex his, quae laudati auctores referunt, probari posse vide-

*) Ennodius in panegyrico (Sirmondi opp. T. I. p. 1610.) haec habet: "Quid quod a Te Alemanniae generalitas, intra Italiae terminos, sine detrimento Romanae possessionis, inclusa est? cui euenit habere regem, postquam meruit perdidisse. Facta est Latiaris custos imperii semper nostrorum populatione grassata. Cui feliciter cessit fugisse patriam suam; nam sic adepta est soli nostri opulentiam. Acquisitis quae nouerit ligonibus tellus acquiescere, quamuis non contigerit damna nescire. Sub Te vidimus euentus optimos de aduersitate generari; et fieri secundorum matrem, occasionem periculi. Vlnis liberata gratulatur, terram incolens quae hactenus dehiscentibus domiciliis solidiori choenicem mergebat beneficio." — Theodoricus autem Clodovaeo (apud Cassiodor. var. II. 41.) haec scribit: "Alamannicos populos, causis fortioribus inclinatos, victrici dextra subdidistis. Sed motus vestros in fessas reliquias temperate: quia iure gratiae merentur euadere, quos ad parentum vestrorum defensionem respicitis confugisse. Estote illis remissi, qui nostris finibus celantur exterriti." — Confer quae hac de re sagaciter monuit Comes du Buat *histoire ancienne des peuples*, T. IX. chap. 7.

videtur, omnes Italorum agros priuatos primo non diuisos fuisse, nam et alios agros, praedia, terras incultas habuerunt Imperatores et reges antea non a priuatis possessas, quibus Theodoricus, tanquam publicis, eum in finem vti potuit.

Aliud argumentum ex hoc sumunt, quod apud Cassiodorum reperiuntur tributa, Theodorici tempore a Romanis in nonnullis prouinciis soluta, quae *illationes Tertiarum, bina et terna* vocantur, quibus vectigalia intelligunt ab illis Romanorum solueuda, quorum praediorum pars indiuisa mansisset; vt autem sortem omnium Romanorum possessorum aequalem redderet, imposuisse Theodoricum peculiare vectigal, affirmant, addentes, fuisse maiorem praediorum numerum, quam vt omnium tertia pars inter victores potuisset diuidi.

Quod autem attinet ad argumentum ex tributi nomine desumtum, ab omni dubitatione remotum esse minime videtur; nolumus autem hic repetere, quae alio loco hac de re iam monuimus. Quod porro ad argumenti finem attinet, cum nesciamus, qualis fuerit numerus agrorum, quorum pars inter Gothos diuidenda esset, nec quot fuerint, inter quos partiendi essent agri, nec quaenam pars ducibus, capillatis, nobilibus, quae militibus seu plebeiis, si verbo vti fas est, assignaretur; decernere nolumus, sed, in medio relinquendam esse rem, censemus. Nec omnino magni momenti haec disputatio esse videtur.

Certo certius autem est, Theodoricum antiquam constitutionis et administrandi imperii formam seruasse, paruis tantum mutationibus exceptis: de praediis regiis autem, quae *comiti patrimonii* subdita erant, saepe apud Cassiodorum sermo est; Gothosque ex agris suis vectigalia solita soluisse, sine vlla dubitatione constat *).

Nusquam autem vllam aliam agrorum diuisionem factam esse inuenimus, quae minus possessoribus damnum hac, tempore Theodorici, in Italia facta, intulerit; nec, si accurate loquamur, de nouo agros tunc diuisos fuisse dicere liceat, cum ab Odoacro diuisi nouae tantum sorti permitterentur. Nullam quoque aliam Romani Imperii partem a barbaris occupatam eum in modum effloruisse inuenimus, quam Italiam sub Theodorico, de quo quidem omnes consentiunt. Tunc enim priuatos exsiccasse paludes, Italiae non amplius ex aliis prouin-

*) v. Dissertationem de Gothis ab Instituto Imperiali Francico praemio ornatam, vbi in textu relata probauimus.

proninciis aduecto frumento opus fuiſſe, frequentiam ciuium creuiſſe, modici pretii frumentum fuiſſe, vectigalia, licet non aucta, plus tamen quam antea fiſco profuiſſe, conſtat; quae omnia reipublicae et rei familiaris ciuium florentem ſtatum indicant: at non longius bene notis et alias probatis immoremur.

Romani autem, immemores tot et tantorum a Theodorico in ſe collatorum beneficiorum, barbarum et Arianum non, vt par erat, amarunt; imo, nonnullis, vti videtur, contra eius ſalutem cum Imperatore Iuſtino conſpirantibus interfectis, illum odio proſequi eumque exſecrari coeperunt: quo mortuo, ſuccedentibus aliquot regibus nec animo nec robore paribus, licuit Iuſtiniano per Beliſarium et Narſeten Gothorum in Italia regnum euertere. Per plures annos arſit immane bellum, quo Itali longe infeliciores redditi ſunt, quam vnquam barbarorum incurſu et praediorum plurium iactura fuere. At non huius loci eſt, Imperatoris et ducum nequitiam, militum, quos mitteret, ſaeuitiam enarrare; ſed de agrorum poſſeſſionis mutatione modo dicendum erit.

Etſi Gothos omnes aut maximam partem, bello finito, ex Italia expulſos fuiſſe agrosque olim poſſeſſos reliquiſſe, conſentiant auctores; parum tamen, quis, his expulſis, iis potitus ſit, liquet. Suſpicari quidem licet, antiquos poſſeſſores aut potius eorum heredes agrorum partes, olim barbaris diuiſas, denuo recuperaſſe, ſi de patrio et populari regno ſermo eſſet: at ſub Iuſtiniani et eius ſucceſſorum regno, ſub exarchis minime, vt bonos principes decebat, ſed nebulonum more res tractabantur. Probabile eſt nonnullos veterum poſſeſſorum heredes, quibus fortuna arriſit, praedia ſua a barbaris poſſeſſa recuperaſſe, reliqua autem eaque meliora fiſco adnumerata fuiſſe, quod ingenio Iuſtiniani, Alexandri forficulae aliorumque ad regendam Italiam miſſorum, congruum erat *).

Progrediamur ergo ad Longobardos, praetermiſſis omnibus aliis barbaris, qui, in Italiam irrumpentes, ſedes ibi non occuparunt, Alemannis v. g. Francis, Burgundionibus, reliquis.

Longo-

*) Procopius in hiſt. arcana (cap. 18. hiſt. Byzant. Script. ed. 2. Venetiis 1729. p. 315.) narrat: Victis Vandalis Iuſtinianum, agrorum in Africa, quidquid optimum, occupaſſe, et paulo poſt, *quae in Africa haec in Italia peccaſſe.*

Longobardi, feu vt vulgo vocantur Longobardi, vsquequaque longe diftabant ab Oftrogothis. Etenim quod attinet ad animi cultum nullo modo cum illis comparandi erant; nec iuffu, nec pacto, cum Imperatore tunc regnante inito, Italiam occupabant, nec vnquam Auguftorum confenfum aut gratiam petebant. In hoc vno tantum Oftrogothis fimiles, aut pares, quod ad occupandas fedes fixas cum vxoribus, natis omnique fupellectili, mitiori coeli temperie et foli vbertate allecti, in Italiam irrumperent.

Longobardis, qui fedes fuas iam faepius mutauerant, per varios cafus, donec illis ab Imperatore Iuftiniano, quo contra alios barbaros ei auxilio effent, pars Pannoniae et Norici concedebatur *). At cum a Narfete, bello Gothos inter et Graecos flagrante, in auxilium vocarentur, occafio illis oblata fuit, Italiae arua laetiora cum terris incultis, fyluis et paludibus Pannoniae et Norici, per tot barbarorum incurfantium et ibi paulifper commorantium direptionibus peffumdatis, comparandi. Ideoque nec illos fequamur, qui narrant, Narfetem, ob iram in Imperatorem Iuftinum et eius vxorem, Longobardos ad occupandam Italiam inuitaffe, vtque eo magis illos excitaret, dulces Italiae fruges illis mififfe **): bene enim ex priore expeditione fciebant, Aufoniam, quamuis deuaftatam, fuis habitationibus praeferendam effe. Ita cum Narfetem ducatu Italiae priuatum cognouiffent, cuius vim bellicam probe norant et timebant; cum Avaros vicinos vererentur; cum Imperatorum opes fractas perfpectas haberent: pronum fane fuit, vt Italiae occupandae eiusque retinendae confilium caperent.

Erant autem Longobardi incultis populis adnumerandi; licet enim per quadraginta et quod excurrit annos in Pannonia et Norico confediffent, maius tamen cum proximis barbaris, quam cum Romanis aut Graecis commercium habuerant. Alboinus, Longobardorum rex, qui in Italiam illos duxit, chriftianus quidem, quamuis Arii fectator, vt maxima pars gentis fuae, erat; at nonnulli Longobardorum, aut qui illos comitabantur, antiquae fuperftitioni dediti, feu, vti

*) Procopii locum (hift. bell. Goth. lib. III. c. 33.) corruptum arbitror, fic fe habentem: *Λαγγοβαρδας δε βασιλευς Ιουστινιανος εδωρησατο Νορικῳ τε πολει, και τοις επι Παννονιας οχυρωμασι τε και αλλοις χωριοις πολλοις, και χρημασι μεγαλοις αγαν.* Nulla vrbs Noricum reperitur, nec clarum eft quid per caftella feu munitiones Pannoniae intelligat.

**) Paulus diaconus S. Warnefried de geftis Longobard. l. IV. c. 5.

vti tunc dicebatur, pagani erant. Nonnulli autem hiſtorici aequales, et ipſi fere Longobardi, plura referunt, quae gentis ſuae barbariem ſat ſuperque docent.

Narrat Procopius *), Longobardos, cum primum, a Narſete in auxilium vocati, Italiam intraſſent, ita immaniter ferro atque igne in amicos et inimicos ſaeuiiſſe, vt ipſe Narſes eorum in Pannoniam regreſſum quam celerrimum deſideraret; neque, Italiae ſeruandae gratia, concederet, vt ſuo Marte reuerterentur, ſed alias copias diſciplinae adſuetas eos comitari iuberet. Alboinum autem, quo duce Italiam occuparunt Longobardi, hominem prudentem, acrem, ſed etiam mitem fuiſſe, narrant hiſtorici, et nonnulla in medium proferunt, quibus talem abunde probant. Eundem tamen Alboinum, ex Cunimundi, regis Gaepedum, praelio interfecti, cranio, pateram, qua feſtis diebus vteretur, auro et margaritis ornatam, faciendam curaſſe, narrant, atque illam vxori Roſamundae, interfecti regis filiae, vi in matrimonium ductae, his verbis propinaſſe: Bibe, nam cum patre tuo bibis! Quod nefandum ſcelus non ſolum a noſtris, ſed ab omnium populorum vtcunque cultorum moribus abhorret. Cuius rei fidem adſtruit Paulus Diaconus, Longobardus ipſe, qui, ſe in manibus ſuis hoc poculum habuiſſe, refert; tum ſatis cognitum eſt nonnullis orientis et ſeptentrionis gentibus in vſu fuiſſe pocula, ex interfectorum hoſtium calvis concinnata, feſtis diebus propinare **).

Idem Paulus narrat, Longobardos, Italiam occupantes, multos eosque inermes, praeſertim proceres et diuites Romanorum interfeciſſe, et licet Alboinus vnius vel alterius epiſcopi, ſupplicis ad ſe venientis, vitae et eccleſiae bonis parceret, alios tamen Longobardorum, nec templis, nec illi, quod omnibus hominibus ſacrum eſt, peperciſſe, narrat. Gregorius Magnus tradit, Longobardos in Italia quondam caput caprae diis ſuis, ſeu, vt ait, diabolo immolaſſe, et incantationibus ſacrilegis ſacrificium celebraſſe, abnuenteſque et aufugientes Romanos, ne profanis ritibus intereſſent, necaſſe ***). Neſcimus autem, vtrum pontifex hoc loco Longobardos, an illos intelligat, qui Longobardorum ſocii facti eſſent, Gaepides ſcilicet, Bulgares, Sarmatas, Pannonios, Sueuos, Noricos aut Saxones, qui, praedandi cupidine praeſertim allecti, cum Longobardis in Italiam irruperunt, et quorum plures antiquae ſuperſtitioni dediti erant. Cum

*) Procopius l. c. IV. 33. **) Paulus diaconus l. c. l. II. c. 28.

***) Gregorii M. dialogi lib. III, c. 27. 28. opp. T. II. ed. Pariſ. 1675. p. 189.

Cum a. 568. Alboinus, Pannonia relicta, per Alpes Iulias Italiam cum suis peteret, plures episcoporum, procerum, diuitum partim in Venetiae insulas, partim in illas in lacubus et paludibus sitas, partim Ravennam et in alia loca praesertim maritima, a Graecis plus munita, vt ab incursantibus barbaris tuti essent, confugerunt, secum portantes quaecunque possent, deserentes praedia et domos; bene memores, quam crudeliter antea Longobardi, cum Narsetis foederati essent, Italiae incolas tractassent: quorum quidem multi peste, mox fame periere; nec omnino, quum imbelles essent, talibus hostibus armis resistere potuere. Ideo Longobardi superiorem Italiae partem, h. e. Venetiam, Liguriam partemque Aemiliae, Ravenna et nonnullis maritimis locis exceptis, facile in potestatem suam redegerunt; neque enim Longinus Exarchus, rei militaris imperitus, et copiis ab Imperatore missis parum instructus, armis occurere illis audebat, tuendis tantum aliquot oppidis intentus; in quibus Ticinum, per tres et quod excurrit annos barbaris resistens, portas tandem hostibus patefecit.

Regnantibus Alboino et Clephone, primis Longobardorum in Italia regibus, nullius agrorum partitionis mentio fit. Quibus interfectis, cum Longobardi nullum denuo regem crearent, perque decem annos praecipuarum vrbium praefecti, duces dicti, dominarentur; tunc Paulus, his narratis, haec obscura verba addit: "*His diebus multi nobilium Romanorum ob cupiditatem interfecti sunt, reliqui vero per hostes* (alii legunt hospites, alii partes) *diuisi, vt tertiam partem suarum frugum Longobardis persoluerent, tributarii efficiuntur* *)."

Elapsis autem his decem annis, cum cognouissent, Imperatorem Mauritium iniisse foedus cum regibus Francorum, quorum vim vnitam timebant, nouum regem, quo melius hostibus resisterent, crearunt, quo narrato Paulus addit: *Huius in diebus ob restaurationem regni, duces, qui tunc erant, omnem substantiarum suarum medietatem regalibus vsibus tribuunt, vt esse possit unde rex ipse, siue qui ei adhaererent eiusque obsequiis per diuersa officia dediti, alerentur.* *Populi tamen aggrauati per*

*) v. Paulum l. c. lib. II. cap. 32 in Muratori Script. rer. It. T. I. P. I. qui arte critica adhibita meliorem nobis praebuit editionem. Marius Lupus (in codice diplomatico ciuitatis et ecclesiae Bergomatis. Bergom. 1784. p. 125.) Pauli *τα his diebus* ad anteriora Alboini tempora non ad ducum anarchiam refert, dicens: incredibile esse. Longobardos non antea ab incolis tributa exegisse, cum agriculturae nondum dediti, attamen nutriendi essent. — Paulum arbitror innuere velle his ducum temporibus ordinem quendam enatum fuisse, cum antea Longobardi, vbi possent et adessent, ex arbitrio sumerent.

per Longobardos hospites (alii legunt pro Longobardis hospitia) *partiuntur* *).

Haec, quae ex Paulo transscripsimus, vnica loca sunt, in quibus, de aliqua partitione agrorum inter Romanos et Longobardos facta, agitur; sed ita obscura sunt, vt reuera criticorum cruces dicantur; nec, quamlibet eligamus lectionem, paulo clariora redduntur.

Primo loco Paulus quidem clare indicat, veteres possessores, qui superfuissent, hoc pacto praedia sua ex parte seruasse, vt tertiam frugum partem Longobardis darent, quam ob rem, ex veris et liberis possessoribus tributarios factos fuisse, dicit: altero autem loco innuere videtur, Longobardos inter veteres possessores, regnante Authari, ita diuisos fuisse, vt a praediorum dominis tanquam hospites alerentur, aut vt hospitia seu praedia illis assignarentur propria.

Hoc modo clarissimus Muratori haec obscura interpretatur, quem alii secuti sunt. Marius Lupus autem, vir ingenii sagacissimi et antiquae medii aeui historiae, et linguae, qua tunc vtebantur scriptores, peritissimus, alio et quidem hoc modo eadem interpretatur: Paulum dicere velle in primo loco, Romanos dispertitos diuisosque fuisse per hospites aut hostes, hoc est inter Longobardos, forsan quia hospites ipsi dominorum domini euasissent; cumque apud eos habitare cogerentur satis proprie dici, inter eos diuisos fuisse. Quod ideo factum, ne facile coirent, resque nouas molirentur; tum etiam necessitate quadam, vt antiqui incolae haberent, vbi degerent. Quam sententiam suam altero Pauli loco confirmari putat Lupus, de quo ita sentit: "Dum itaque, sunt ipsa auctoris verba, praeclaram atque admirabi„lem Longobardici renouati et constabiliti regni, imperante praestan„tissimo rege Authareno, ad publicam quietem et tranquillitatem, „constitutionem describit, haec pauca verba in rem nostram habet Pau„lus: "populi tamen aggrauati per Longobardos hospites partiuntur." „Hic profecto mihi videtur innui, quod Itali populi, oneribus, quibus „antea opprimebantur, tunc fuerint releuati. Pauli igitur verba arbi„tror ita esse interpretanda, ac si aperte scripsisset: populi autem iam „pridem hospitiorum cum Longobardis communione grauati, disper„titis hospitiis subleuantur; adeo vt tunc demum diuisio, seu distri„butio Romanorum inter Longobardos, vt simul habitarent, quam ex„pensis verbis supra indicauerat, sublata fuerit, permissumque eisdem, „vt seiunctis partitisque domiciliis seorsim degerent. Quod hoc tem„pore

*) Ibid. III. cap. 12.

„pore extenuatis prorſus Romanis, remotoque omni defectionis metu, „rebusque conſtitutis, vtrique genti percommodum atque conſenta-„neum fuit." Haec Lupus *).

Vt noſtram ſententiam in re tam dubia feramus, neutra ſane interpretatio caret argumentis, quibus defendi poſſit. Cardo rerum vertit in praepoſitionum *pro* et *per* ſignificatione et in vltimi loci interpunctione, an ponendum ſit comma poſt *aggrauati*, nec ne. Cum autem hae praepoſitiones vario ſenſu et longe alio, quam apud auctores claſſicos, a ſcriptoribus mediae et infimae latinitatis adhibeantur; cumque interpunctio a recentioribus editoribus proficiſcatur; rem in medio relinquendam eſſe cenſemus. Ingenioſa Lupi interpretatio ſagacitate captat lectorem; Muratori autem, ab omni artificio remotus, nos in ſuas partes trahit, ſi *hoſpitia* et *hoſpites* legamus eoque ſenſu haec verba ſumamus, quo apud alios medii aeui ſcriptores occurrunt, qui de diuiſis Romanorum agris egerunt.

Non diffitear, Paulum, in his laudatis locis, de diuiſione quadam inter Longobardos et antiquos poſſeſſores facta, loqui. Miror autem legum latores Longobardorum ne verbum quidem vnquam de agrorum partitione facere. ne in codice quidem Longobardico reperiri verba vti v. g. *hoſpites*, *hoſpitia*, *ſors*, *conſors*, quibus aliqua partitio innuatur. Contra clare expreſſam in Viſigothorum et Burgundionum legibus hanc agrorum diuiſionem inuenimus, eiusque veſtigia in Theodorici edicto reperiuntur; quam ob rem hanc obſcuram, a Longobardis factam, partitionem cum reliquis minime conferendam eſſe, arbitror.

Iam diuerſas doctorum virorum ſententias coniungere et obſcura Pauli loca interpretari poſſumus hoc modo. Aduentantes Longobardi ex arbitrio primo occupabant agros, quod eo facilius erat, quo plures proceres peſte erant conſumti, et alii praedia fugientes ſponte reliquerant; haec autem maxime in regis, ducum et nobilium Longobardorum manus migrauerant. Alboinus, poſtquam intrauerat Italiam, ſtatim Giſulſum Foro Iulii praefecit, qui plures ſtirpe inſigniores ex Longobardorum exercitu elegit, cumque illis, vti videtur, ſedes fixas ibi occupauit. Prioribus autem annis maiori exercitus Longobardorum parti ſemper cum hoſtibus dimicandum erat, qui ſedes nondum occupare poterant, ſed, vbi caſtra ponerent, enutriendi erant. Cum poſtea Longobardorum regnum magis ſtabilitum eſſet, et plures aduenae ſupereſſent, qui ſedes fixas nondum haberent, illis hoc modo prouidebatur, vt diuiderentur inter Romanos primo et, parte

*) Lupus l. c. p. 123-125.

parte frugum data, alerentur; quare nec Romani, nec Longobardi contenti fuere, regnoque magis firmo praedia his assignata sunt, puta praesertim militibus aut plebeiis, qui nondum occupassent et sibi vindicassent agros, prioribus dominis in latebras quasdam praediorum ablegatis.

Omne autem discrimen inter agrorum diuisionem, a. Longobardis et a nonnullis aliis barbaris, Ostrogothis scilicet, Burgundionibus, Visigothis et Odoacri sectatoribus, factam, in eo praesertim versari arbitror, quod hi secundum legis normam et auctoritatem, duce quodam, cui publica auctoritate partitio demandata esset, agros occuparent, illi vero rem magis tumultuarie tractarent, quam ob causam quoque in legibus Longobardorum nullam rei mentionem factam arbitror.

Contra constat, omnes priscos dominos minime ex possessionibus suis prorsus eiectos fuisse. Sed quis nunc dicat, qua arte hic aut ille antiquorum possessorum vsus sit ad seruandas fundi sui aliquas partes? Tradunt, Longobardos nec templis nec ecclesiarum bonis ex parte pepercisse, nam et ipsi, Ario addicti, templa sua habere cupiebant; quod vel inde elucescit, quod eosdem, antequam in catholicorum castra transiissent, in omnibus praecipuis sibi subditis vrbibus episcopum Arianum habuisse, memoriae proditum est. Ex chartis autem et diplomatibus, ex illis praesertim, quae superiorem Italiae partem, postea Longobardiam dictam, spectant, colligere est, quod etiam Lupus obseruauit, raro occurere Romanos tanquam possessores, saepius autem Longobardos. Sin autem haec diplomata cum Cassiodori variis comparamus, tunc facile maiorem Romanorum in his et Longobardorum in illis possessorum numerum obseruamus. Nec Marchionem Maffei hac de re recte sentire arbitror, qui barbarorum sonis, a sua lingua abhorrentibus, Romanos putat adductos fuisse, vt sua nomina et cognomina mutarent; nil enim simile occurrit, cum Gothi Italis imperarent.

Ex quibus omnibus colligo, prouincialium sortem nusquam in Imperio Romano occidentali, exceptis Britannia et Africa, peiorem Italorum sorte fuisse, cum primo aduentarent et sedes occuparent Longobardi; proceribus enim Romanorum partim fugatis, partim interfectis, partim peste et fame pereuntibus, qui superstites fuere, maxima possessionum parte amissa, exiguam admodum, et alio forsitan titulo quam antea, retinuere.

Atque

Atque haec indole et cultu Longobardorum, populi non minus quam ducum, et priorum in Italia regum plane firmantur. Alboinus et Clepho, non vt Theodoricus, Oftrogothorum rex, arte politica imbuti, antiquam conftituendae et adminiftrandae reipublicae Romanae formam aut ignorabant, aut nihili aeftimabant; cuiuscunque rei praeter militarem ignari. Iam quidem Graeci vrbibus duces praefecerant, iuribus municipalibus ademtis, Senatuque abolito aut non reftituto, et adminiftrationis forma prorfus mutata. Sed Longobardi ne vmbram quidem priftinae reipublicae municipiorumque formae reliquerunt; loco praefecti praetorio, comitis largitionum facrarum, priuatarum, magiftri officiorum, confularium, praefidum et correctorum, decurionum feu curialium reliquorumque muneribus fungentium fub Imperatoribus, duces, fculdafcii, gaftaldii feu gaftaldiones, decani, centenarii et faltuarii occurrunt. Nec in fua iura primo vllum Romanorum receperunt, fed a ciuilibus et militaribus officiis plane remouerunt, licet victi iure ciuili antiquo gauderent. Ne Saxonibus quidem, quorum ope Italiam occuparant, Longobardi fauebant, qua de caufa triftes abiere et in antiquam patriam regredi conati funt.

Igitur, cum Longobardi prifcam reipublicae formam euertiffent, nouum regendi modum, fub nomine feudalis notum, creare coacti erant, qui in pofterum magis excultus, hoc fundamento praefertim fultus erat, vt agris remunerati armis nouam patriam defenderent.

Cum omnia euerterent, cumque tumultuarie Romanorum praediorum domini facti effent, minoris quoque momenti eorum multitudo fuit. Diffentiunt viri docti refpectu Longobardorum frequentiae; Maffei minorem, Lupus maiorem fuiffe arbitratur; apud antiquos fcriptores eorum numerum accurate definitum nullum inueni.

Barbaros omnes, in Imperium Romanum incurfantes, ibique confidentes, multitudine longe minores fuiffe incolis, qui occupatam tenerent prouinciam, nemo eft, qui neget; ideo, cum in eorum numerum, maior minorne fuerit, inquirimus, rationem aliorum barbarorum, quorum multitudo innotuit, habeamus neceffe eft. Minorem autem Longobardorum numerum fuiffe, quam v. g. Oftrogothorum aliorumque, perfuafum habeo. Cur enim Alboinus viginti millia Saxonum in auxilium vocaffet, cur deuictos Gaepides plerosque in exercitum fuum recepiffet, cur tot alios in focietatem adfciuiffet, fi Italiam, a Longino male defenfam, fola Longobardorum manu fibi fubii-

ſubiicere poſſe ſperaſſet? Apud Tacitum legimus locum ita ſe habentem: Longobardos paucitas nobilitat.. Nec poſtea eorum multitudo admodum creuiſſe videtur, nam, cum a Narſete in auxilium vocarentur, Auduinus, tunc eorum rex, bis mille ducentos tantum bellatores egregios, cum tribus millibus pugnatorum in famulatum additis, miſerat. Non diffitear, Auduinum aliis rationibus, praeſertim aliorum barborum vicinitate, adductum fuiſſe, vt tam paucos Narſeti in auxilium mitteret; ſed in animum etiam reuocandum, quantas illecebras Italiae diripiendae haec occaſio praeberet. Nec ex Longobardorum nominibus ſaepius in chartis occurrentibus, vt Lupus vult, multitudinem eorum colligas, ſed potius hoc, Romanorum proceres maximam partem tunc extinctos fuiſſe. Nec alterum argumentum magni momenti eſſe arbitror, quo nixi affirmant: linguam Italicam regnantibus Longobardis florere incepiſſe, linguamque Romanam primo apud plebem, poſtea apud omnes obſoleuiſſe, indeque victricis gentis multitudinem colligendam eſſe. Sermonem autem Italicum maximam partem ex Romano originem trahere, quis eſt, qui non videat? cumque nonnulla tantum verba Germanica illi admixta ſint, inde contra colligam, plerisque procerum extinctis linguam Romanam ruſticam in dies magis praeualuiſſe, idque eo magis locum habuiſſe, quod priſca reipublicae forma abrogata, Senatuque abolito, omnes, Romani ſermonis probe gnari, a muneribus ciuilibus et militaribus remoti fuerint, quod nec ſub Odoacro, nec ſub Theodorico et ſucceſſoribus euenit; qua de cauſa his viuis et regnantibus lingua Romana, licet corrupta, ſemper praeualuit. Paucitatem itaque Longobardorum ex Italico ſermone, omnibus, quae monui, rite perpenſis, recte colligendam eſſe, arbitror.

Quae de diuiſis agris nouaque reipublicae forma in medium protulimus, ad ſuperiorem Italiae partem referenda eſſe, contendimus; Paulusque innuit, cum de ducum crudelitate loquitur, Italiae prouincias, quas primo occupauerit Alboinus, a Longobardis melius tractatas fuiſſe reliquis. Si ergo in ſuperiori parte magis ex arbitrio, quam iure aduenae occupaſſent agros, eo magis inferioribus partibus idem accidiſſe ſtatuendum eſt, cum ibi bellum cum Graecis diutius flagraret. Nil autem ad rem propius faciens apud ſcriptores reperi.

Eo triſtior deinde Italorum ſors ſub Longobardis, quam ſub aliis incurſantibus ibique conſidentibus barbaris fuit, quo diutius cum hoſti-

hostibus dimicandum erat. Per omne tempus, quo floruit Longobardorum regnum, vix vnquam bella cessarunt; nam vel cum Graecis seu exarchis, vel cum Francis aliisque barbaris, deinde inter se bella gesserunt. Prouinciae, in quibus bellum arsit, plus aliis vastabantur; nullae fuere, quae non damna iterata, ex bellis perpetuis oriunda, senserint. Quod si quis seruorum, rusticorum, plebeiorum Romanae stirpis non peiorem fuisse conditionem sub Longobardis, quam sub aliis barbaris existimet; non equidem refrager: sed ne Graeci quidem, multo minus Franci aliique barbari, cum prouinciam victores intrassent, his pepercerunt; in seruitutem proceres et plebeios Romanos et Longobardos redigentes. Non diffitear tamen eorum, qui exarchis subditi essent, Romanorum sortem peiorem adhuc fuisse, non solum, quia ab hostibus Longobardis, sed quia ab exarchis pessimis et corruptissimis magis vexarentur.

Carolus Magnus, Francorum rex (a. 774), victo et in exilium misso vltimo Longobardorum rege, Desiderio, in suam potestatem Italiam, quatenus Longobardis subdita esset, armis redigens, eorum iura nec aboleuit, nec ex possessionibus priuatos eiecit, nisi illos eosque paucos, quos in suam fidem non reciperet. Longobardi suis iuribus plerumque, vt antea, gaudebant, hac tamen praecipue lege, vt vna cum Longobardis Franci quoque officiis publicis fungerentur, et rex hereditarius ex gente Francorum illos regeret; quibus de caussis Carolus Magnus inductus, se ipsum regem Francorum et Longobardorum vocauit. Hic alio iure belli vtebatur, quam antiqui barbari; de partitione agrorum nec sermo quidem fuit; nec cum copiis, in Italia collocandis, aduenit, nec ignarus rationis, qua victis imperaret, longe alienae ab illa, qua antiqui barbari olim vsi fuerant.

Non ad rem nostram pertinent Caroli M. et successorum in Italia res gestae; nec est, vt reliquis Italorum recentioribus vicissitudinibus amplius immoremur. Altera autem commentatione de occupatis et diuisis Romanorum agris in reliquis R. I. prouinciis, quod in occidente fuit, per barbaros incursantes, suo tempore, disputabimus.

SOCIETATIS REGIAE SCIENTIARVM

GOTTINGENSIS

COMMENTATIONES

TOM. II.

CLASSIS LITTERARVM ANTIQVARVM ET ARTIVM

AD A. cIↃIↃcccxII.

VRBIS ALEXANDRIAE ET AEGYPTI RES ET VICISSITVDINES SVB IMPERATORIBVS ROMANIS AD TEMPORA SVA REVOCATAE.

COMMENTATIO

RECITATA

IN CONSESSV SOC. R. SC. D. IX. NOVEMBRIS cIↄIↄcccxi

A

C. G. HEYNE.

Cum nuper saeculi Ptolemaeorum res, Alexandriaeque potissimum, cum Museo et Bibliotheca litterariisque studiis, ad omnem posteritatem, ex eius copiis, constitutis fortunam et vicissitudines retractarem: iterum incidi in narrationes obscuras et impeditas seriorum temporum, Aureliani maxime et Diocletiani Imperatorum, quibus Aegypti et Alexandriae fortuna inprimis fuit afflicta. Eam rem, tum a me derelictam, ad fragmenta tamen historiarum, quae per scriptores indoctos ad nos peruenere, recte constituenda, iis, qui rerum historiarumque corpora condere volunt, vtilem et necessariam, nunc iterum mihi sumere, ad annos suos res et euenta disponere, omninoque *de Vrbis Alexandriae rebus et vicissitudinibus, simulque de Alexandrinorum calamitatibus*, nos *fata* appellare solemus, agere, pace Vestra, Collegae et Sodales, constitui; quandoquidem, quaecunque ad vrbem tantae, nostra quoque aetate, celebritatis spectant, cognoscere, iucundum est et ad litterarum antiqui-

 tatem

tatem proficuum; ſiquidem ſcientiarum et litterarum artiumque viciſſitudines, ſi, vnde prouenerint, inquiras, in fortuna regnorum rationes et cauſas habent.

Aegyptus itaque in prouinciam redacta ab *Auguſto* V. C. 724. in deteriorem locum inter ceteras prouincias fuit reiecta, et cum ea Alexandria *a*); non enim illa Legatum Caeſaris et Praeſidem accepit, ſed Praefectum equeſtri loco et ordine, vna cum rationalium grege; Vrbs autem Alexandria tantum abfuit, vt autonoma eſſet, vt potius, iſtius poteſtati vnice obnoxia, nec ſenatum nec magiſtratum haberet, ſed a Iuridico quotannis Roma miſſo ius diceretur; ita vt ne ſuo quidem iure priuato illa vſa eſſe videatur. Verum haec, vna cum cauſſis *b*), nunc non perſequar; Alexandrinorum autem fortuna quantopere per haec afflicta fuerit, facile eſt ad aſſequendum, maxime reſpectu negotiationis maritimae et commerciorum, quibus ciuitatis opes et fortunae continebantur. Romani ſane rei militaris et imperii ſeu comparandi ſeu retinendi maiorem curam habuere, quam proſperitatis prouinciarum, et vtilitatum e commerciorum libertate ad robur imperii proficiſcentium. Multo tamen magis facit mirationem, Auguſtum, prudentem principem, vrbem, cuius opibus, ſoli fertilitate et ſitu, res Romana ingentia commoda et praeſidia conſequi et retinere poterat, exactionibus pecuniarum incredibilibus, ſextante quoque bonorum ciuibus ademto *c*), ita exhauſiſſe, vt Alexandrini ad extremam egeſtatem et inopiam redigerentur: hoc vnice ſequendo, vt ſeditionum opportunitatibus et ſubſidiis eos priuaret; Amplexus ſcilicet miram illam nonnullorum prudentiam, etiam inter imperii arcana habitam, obſequio retineri homines non poſſe niſi egenos et inopes,

a) Ineptum eſſet, de iis de quibus ſatis conſtat, loca ſcriptorum accumulare. Locus claſſicus eſt Ammiani XXII, 16 qui tamen ex ſcriptorum potius fide antiquiora, quam quae iſto adhuc tempore fuerunt, exponere videtur, v. c. de Serapei magnifico apparatu (p. 273 ed. Lipſ.) *In quo*, ait, *bibliothecae* fuerunt *inaeſtimabiles* etc.

b) v. ap. Tacit. Ann. II, 59 et Dionem Caſſ. II. 59: *arcana imperii* tum appellabant; nos nunc *artes politicas*, ad tuendam dominationem idoneas.

c) *τὰ δύο μέρη τῶν αὐσιῶν*. aſſem cogita XII. partium.

pes, fortunisque attenuatis, nec ex iis relicto, nisi quantum ad vitam tolerandam sufficiat. Atqui ipsa res et tempus docuit, Alexandriam tanto procliuiorem ad seditiones factam esse, ipsa egestate temeritatem cum ferocia suadente. Enim vero lucrum praesens et parata praeda Augusti animum occaecauerat. Magnorum vtique imperiorum cura est praecipua ac primaria, prospicere securitati et tranquillitati publicae, et prosequi consilia publice vtilia, etiamsi singulorum forte ciuium vel ordinum commodis infesta; sed vrbem commerciis florentem copiis ad nauigationem necessariis spoliare, hoc erat, id agere, vt sui imperii neruos ipse incideret, cum, florentissima vrbe et prouincia opibus exhausta, toti imperio tanquam corpori succum et sanguinem subduceret, et multitudini egenae et inopi imperaret. Quanto maioris sapientiae res et laus erat, per ipsam publicam priuatamque prosperitatem robur imperii firmare, animos et affectus ciuium et prouinciarum sibi adiungere et voluntates vel inuitas expugnare. Hoc fuit, non alterum illud, quo Augustus meruit, vt veras et iustas laudes praedicari credamus in nobilissimo carmine Horatii: *Diuis orte bonis, optime Romulae gentis custos.* (IV, 5.) — Hi tamen Alexandrini, tam immaniter afflicti, non sibi defuere, in honoribus Augusto eiusque memoriae decernendis, ingentibus factis impensis: id quod in seruitute haud dubie est acerbissimum. Est apud Philonem Legat. ad Caium p. 567. locus amplissimus ea de re, inprimis Augusto defuncto *d*).

Recreata vrbs esse videtur per *Hadrianum*, Aegyptum inuisentem, et postea per *Septimium Seuerum.* Hadrianus vtique ipse profitetur in Epistola ad *Seruianum Cos.* se Alexandrinis vetera priuilegia concessisse, noua addidisse *e*). Nota res est, etsi eam vix obiter

d) *τὸ Σεβάστιον* fuit heroum, seu templum, *τοῦ ἐπιβατηρίου* Καίσαρος *νεώς*, in loco ad portum maxime conspicuo exstructum, omni genere donariorum instructum, porticicibus, bibliothecis, coenaculis, lucis, propylaeis, ambulationibus, subdialibus, opipare instructum.

e) Fuit is *C. Iulius Seruilius Vrsus Seruianus* Cos. suffectus a. V. C. 860 a. C. N. 107. Cos. iterum 864 a. C. N. 111. Cos. III, a. 887. a. C. 134. Ad eum Cos. III. scripta videtur esse Epistola inserta a Vopisco in Saturnino c. 8. p. 719. Adscribam locum, ad quem aliquoties erit prouocandum, et quo

ter Dio attigerit LXIX, 11. et pauca a Spartiano tradita sint (c. 14.) Aegyptum ab Hadriano esse peragratam (V. C. 886. a. C. 133), eum adiisse Thebas, audiisse Memnonem, salutantem Solem orientem; delectatumque antiquitatis Aegyptiacae monimentis; eademque posthaec arte Graeca esse aemulatum; vnde probabile sit, mitiorem eius animum et procliuiorem ad ignoscendam proteruitatem Alexandrinorum factum esse.

Iuliano imperante *Pescennius Niger*, cum in Syria (a. C. 193. V. C. 946. 7.) imperator a legionibus esset appellatus, pertraxit in partes suas Aegyptios; voluitque adire Aegyptum, et ex ea Libyam; (Spartian. in Nigro c. 5. et in Seuero c. 8.). Et poterat sane, si vtramque prouinciam tenebat, frumentis interclusis fame Romam vrgere. At legato, *Aemiliano*, in praelio ad Cyzicum a Seuerianis victo et in fuga occiso (a. C. 194.), mox in alio praelio victus ipse ad fauces Ciliciae, et inde Antiochiam petens, in fuga interemtus est *f*). Ita Aegyptus Seuero cessit; saltem nihil praeterea memoratum reperi.

Octauo

quo constare potest, iam tum fuisse malignas hominum delationes insusurrantium principis auribus vagos plebis rumores. Igitur p. 727. *Huic*, inquit Adrianus, *vrbi ego cuncta concessi, vetera priuilegia reddidi, noua sic addidi, vt praesenti gratias agerent.* Enimuero, audiamus imperatorem hunc in modum pergentem: "*denique, vt primum discessi, et in meum filium, Verum multa dixerunt, et de Antinoo quae dixerunt, comperisse credo. Nihil illis opto, nisi vt suis pullis alantur, quos quemadmodum fetundant, pudet dicere*" (scilicet sterquilinio defossis ouis, vt pullus excluderetur). Annon, si haec legeris, Hadriani magnum animum mirabimur, tam moderate ferentem iniuriam ingratorum Alexandrinorum, et ei condonabimus si quid ille humani in aliis rebus passus est? Odiosa est illa hominum iniquitas et maleuolentia, vti erga pares et suae fortis homines, ita non minus in principes, vt bonis, quae in iis sunt, animi et indolis, silentio pressis, sibi placeant in commemorandis et diuulgandis iis, quae improbent aut desiderent. Laudat Hadrianus, in ceteris quae sequuntur, sollertiam et industriam Alexandrinorum in artium operibus, et inter haec quoque *rei vitriariae*, et in *calicibus versicoloribus*, quos *ἀλλάσσοντας* appellat; qua de re monebo nonnulla in Excursu ad hanc Commentationem.

f) Turbatur a scriptoribus in narratione praeliorum, praecipue ab Eutropio: VIII, 18, 12. et aliis eum sequentibus. Res tamen iam satis sunt compositae

Octauo abhinc anno (a. C. 202. V. C. 955.) *Septimius Seuerus* Imp. Aegyptum adiit eamque peragrauit. "*Iucundam sibi hanc peregrinationem ipse profitetur propter religionem dei Serapidis, et propter nouitatem animalium vel locorum fuisse, Seuerus ipse postea semper ostendit; nam et Memphin et Memnonem et pyramides et labyrinthum diligenter inspexit:* verba sunt Spartiani c. 17. Dio praeterea (lib. LXXV, 13.) refert eum adiisse Aegyptum superiorem aduerso Nilo, eamque totam, paucis locis exceptis, perlustrasse; nam in Aethiopiae confinia propter pestilentiam ingredi non potuisse; omnesque in ea res, etiam penitus abditas, curiose perquisiuisse; praeterea libros, inquit, omnes, quibus arcana continebantur, (βιβλία τὰ ἀπόρρητόν τι ἔχοντα) quotquot potuerunt inueniri, fere ex omnibus adytis sustulit, et in monumento Alexandri inclusit, ne quisquam corpus eius videret in posterum, neue ea, quae in istis libris scripta erant, legeret. Haec Dio: Vnde apparet, hoc maxime Seueri iudicio periisse nobis veteris Aegypti monimenta hieroglypha et eorum interpretamenta. In quibus sane esse debuere etiam commentitia et praua: seruatae tamen, si recte censeo, sunt superstitiones, ex iisque *suppositilii* succreuerunt per fraudem *libri mystici, chemici et magici*, agyrtarum, qui postea ad Arabes peruenere, et ab iis ad maiores nostros rerum abditarum cognitioni nimium tribuentibus nimiumque delusis; antiquioribus omnibus deletis; extant enim et latent in bibliothecis huius farraginis libri multi. Seuerum etiam Memnonis statuam adiisse et vidisse testantur inscripta statuae nomina, de quibus nuper docte egit vir praeclarus Iacobs. Narrat tandem Dio et hoc: (LXXV, 13.) Seuerum sub ingressum Aegypti parentasse Pompeio, ad montem Casium, quo loco Pompeii erat tumulus, exemplo Hadriani, qui etiam tumulum restituerat (Dio LXIX, 11.). Tametsi Alexandrinis infestus esse potuit Seuerus, qui in Pescennii Nigri partibus fuerant, beneficiis tamen eos affecit, senatum

sitae a viris doctis ad eundem Eutropium, et ad Dionem LXXIV, 6. p. 1247. et ab aliis post Tillemont. To. III. p. 32 sq. Videndus quoque Herodian. III, 2. 3.

tum ab Augusto ademtum reddidit g). Addidit postea Caracallus hoc, vt in Senatum Romanum admitterentur Alexandrini: quod antea vetitum fuerat (Dio LI, 17.)

Ceterum quantopere res Alexandrinorum attritae fuerint, testatum facere potest hoc, quod Zoega obseruat et miratur, ex Seueri tempore tam paucos numos reperiri, et iam ante sub Pertinace et Pescennio. Ad eadem haec inde ab Augusto tempora magnum numerum icuncularum aliarumque superstitiosarum rerum referam e creta, luto et vitro, ex Aegyptia antiquitate sub Romanis superstitum; hominum egestatem ipsa materiae vilitas arguit: diuersa ab iis specie et fabrica sunt icunculae, in cryptis et mumiarum fasciis offendi solitae.

Antoninus Caracallus, etsi Alexandri Magni, quem aemulabatur, memoriam colere videri voluit, vrbem tamen ab eo conditam, parum abfuit quin exscinderet. Iratus enim Alexandrinis, quod nefandum eius scelus occisi fratris dicteriis exagitauerant, ante expeditionem in Parthos factam, a. C. 215 Alexandriam adiit, inter laetas populi acclamationes et honores habitos, occultata ira, ingressus vrbem, et in Serapidis aede sacro opipare facto, hincque ad sepulcrum Alexandri progressus, suaque chlamyde, qua indutus erat, cum anulo et cingulo, imposita loculo, postea militibus per vrbem dispositis, incredibili immanitate iuuentutem omnem edicto conuocatam, et plebem cum proceribus inclusam, signo dato militibus trucidandam obiecit, facultatibus direptis, etiam peregrinorum et mercantium qui caesi fuere; fanis quoque quibusdam expilatis. Ipse interea in Serapeo agebat, sacra faciendo et flagitia nefanda imperando (Dio ibid. 23.); in eodem templo gladium, quo fratrem occiderat, consecrauit. Ipsam Alexandriam in plures partes

g) Spartian. in Seuero c. 17. *Posthoc* (e Syria) *Alexandriam petiit; deinde Alexandrinis ius buleutarum dedit, qui sine consilio publico, ita vt sub regibus, ante viuebant, vno iudice contenti, quem Caesar dedisset* (h. e. quod consilium publicum sub regibus habuerant, ab Augusto erat ereptum, ita vt tunc *iuridicum* haberent, quotannis Roma missum. *Multa praeterea in ea mutauit.* Add. Dio LI, 17. Esse hoc *ius curiae Alexandrinorum*, quod in Codice Iustinianeo memoratur, iam a Casaubono est obseruatum; v. Cod. X, tit. 31. 56 sq. vbi plura de curialibus scripta sunt.

partes diremit, et castellis intercipi iussit, ne secure in reliquum tempus ciues ad se mutuo accederent. Conuictus philosophorum Aristoteleorum et cetera commoda sustulit *h*), egit quoque id vt Aristotelicos libros aboleret, quia aliquando audierat fuisse, qui suspicarentur, Alexandro Magno ab Aristotele insidias esse factas. Neque eum retinuit Serapidis et sacrorum Aegyptiorum religio fanatica qua ille tenebatur.

Ex iis, quae inde in Aegypto et Alexandriae euenerint, ex Dione (LXXVII, 35.) habemus haec: *Occiso Caracallo*, et capessente imperium in Syria *Macrino* a. 217. praefectum Aegypto fuisse *Basilianum*, administrante nonnulla *Mario Secundo* Phoenices praeside, Senatoribus a Macrino adscripto; id quod factum erat posthabito more inde ab Augusto seruato, vt Senatoribus Aegyptum adire interdictum esset. Anno sequente (218) V. C. 971. *Elagabalo* ab exercitu Syriae imperatore appellato, *Macrino* autem praelio in confiniis Syriae et Phoenices victo caesoque, ingens seditio in Aegypto orta est, qua multi e plebe et militum non pauci perierunt; consilii incertus cecidit *Secundus; Basilianus* autem, vitae metuens, aufugit in Italiam, in qua mox per proditionem caesus est. Ita partes Elagabali superiores factas esse apparet.

In haec tempora dissidiorum et factionum inter Aegyptios, et in his Alexandrinorum, referendum esse censeo incendium Serapei, "incerto tamen anno", nisi eum constituere placet ex Dione *i*), idque

h) *ἐκ δὲ τούτου τάς τε θέας* (spectacula) *καὶ τὰ συσσίτια τῶν Ἀλεξανδρέων καταλύσας, τὴν Ἀλεξάνδρειαν διατειχισθῆναί τε καὶ φρουρίοις διαληφθῆναι* (pro *διατειχισθῆναι* bis posito statim in animum venit, quod et Casaubono) *ἐκέλευσεν, ὅπως μηκέτ' ἀδεῶς παρ' ἀλλήλους φοιτῷεν.* Dio l. l., 23. qui illi itineri interfuit, et a quo exposita haec sunt, quae in nostris historiarum libris sunt vulgata lib. LXXVII. 22. 23. 27. add. Herodian. IV, 8. 9. Spartian. c. 6. et collecta a Zoega in numis Aegyptiis p. 252 sq.

i) Molesta est Dionis narratio, nam rem ita enuntiat, vt solus gladius correptus igni esse videatur; ait enim *ingens fuisse incendium, quod totum templum interius inuaserit*, nec tamen nisi gladium consumserit; rem videtur homo superstitione vana captus in miraculum vertere voluisse: *πῦρ πολὺ* Alexandriae ait exortum subito, *ὥς γε καὶ ἤκουσα, πάντα τὸν τοῦ Σαράπιδος ναὸν ἔνδοθεν κατασχὸν, ἄλλο μὲν οὐδὲν τὸ παράπαν ἐλυμήνατο, τὸ δὲ* δὴ

que reuocare ad annum 217. paullo ante mortem Caracalli, cum ignis consumserat gladium, quo fratrem interemerat, in Serapeo consecratum; fuitque hoc inter praesagia mortis belluini hominis habitum, a. 217. insequutae. Sub optimo principe Alexandro Severo res videntur fuisse pacatae in Aegypto; certe nihil memoratum reperio. Deficientibus scriptoribus, nec de insequutis temporibus quicquam constat, nisi quod a. 249 sub Philippo Imp. inter Alexandrinos odia contra christianos exarsisse memorantur apud Euseb. H. E. VI, 41.

Grauiores casus oppressere orientem, et cum eo Aegyptum, ad quam fere motus e Syria propagari solebant, sub *Gallieno:* cum imperium esset diremtum, et districtum inter plures, ab exercitibus prouinciarum, Caesares et Augustos appellatos. Anno enim Gallieni octauo a. C. 261. (Trebell. in Gallienis c. 1.) *Q. Fuluius Macrianus*, cum filiis *Macriano iuniore* et *Quieto*, consilio et opera *Balistae*, quem alii et ipsum affectati imperii arguunt, ab exercitu Syriae imperator est renuntiatus. Habuit ille suarum partium fautores Aegyptios. Anno tamen sequente (262) *Macrianus* pater cum filio Macriano in Illyricum aduersus Aureolum profectus qui contra Gallienum arma mouerat, manu conserta victus cum filio deditus est Aureolo; qui posthac et ipse ab Aureliano est sublatus a. 268. alter filius Quietus in oriente ab *Odenato* est interfectus. (Trebell. in Gallienis 2 et 3.) At enim Odenato, qui et ipse imperium affectauerat, a Gallieno quoque rex Palmyrae et Augustus appellatus, (Trebell. c. 12.) ex insidiis occiso, a. 267. *Zenobia* rerum est potita, ab eaque anno sequente Aegyptus est bello petita, et a. 269. in ditionem recepta. Nec nisi post reginam captam a. 273. a victore *Aureliano* res Palmyrenorum in Aegypto, eorumque factiones, prorsus fuere excisae. Verum de his, a scriptoribus, rerum

δὴ ξίφος μόνον διέφθειρε. libro LXXVIII, 7. hocque existimo esse incendium, quod Clemens Alex. in animo habuit, p. 35) (47) vbi nec deos auertere ignis vim a suis templis memorat, *οὐ κατέσχετο δὲ (τὸ πῦρ) οὐδὲ τοῦ ἐν Ἀλεξανδρέων πόλει Σαράπιδος ἱεροῦ.* Clementem haec tempora viuendo non modo attigisse sed et viuendo superasse inde patet. Ad Commodi tempora retulerant alii: cf. Opusc. To. I. p. 122.

rum et annorum ordine turbato, impedite traditis, ſigillatim eſt videndum.

Scilicet Macriano caeſo a. 268., ab Alexandrina multitudine praefectus *Aemilianus* coactus eſt imperium aſſumere; conſenſit exercitus praeſidiis locorum Thebaidis diſpoſitus. Aemilianus repugnans in fugam ſe coniecit, quam in Indiam meditatus erat, ex qua tamen retractus, paullo poſt per Theodotum a Gallieno miſſum eſt interfectus et ſeditio oppreſſa *k*).

Occupata iterum eſt Alexandria a Palmyrenis, nec tamen diu ſeruata, expulſis iis a *Probo*, quem Claudius II. Imp. miſerat. Verum miſſo iterum a Zenobia exercitu, Proboque (ſeu Probato) victo ac caeſo, Alexandrini in ſtudio nouandarum rerum fuerunt confirmati *l*).

Zenobia

k) Trebell. in Gallienis c. 4. *Per idem tempus* (poſt Macrianum) *Aemilianus apud Aegyptum ſumſit imperium, occupatis horreis, multa oppida malo famis preſſit. Sed hunc dux Gallieni Theodotus conflictu habito cepit, atque Gallieno viuum transmiſit.* Locus tamen eſt luxatus.

l) Videntur haec eueniſſe a. C. 269. Hic *Probus*, ſeu, vt apud Trebell. in Claudio c. 11. p. 373 verius legitur, *Probatus*, non eſt confundendus cum Probo Imp. in quem errorem ipſe Vopiſcus in Probo c. 9. me adduxerat, p. 655 vbi de Probo: *pugnauit etiam*, inquit, *contra Palmyrenos Odenati et Cleopatrae* (Zenobiae?) *partibus Aegyptum defendentes, primo feliciter, poſtea temere, vt pene caperetur; ſed poſtea, refectis viribus, Aegyptum et Orientis maximam partem, in Aureliani poteſtatem redegit.* Verum meliora diſcimus ex Herodiano et Vopiſco ipſo in altero loco in Claudio Imp. II. Adſcribam verba: *Palmyreni, ducibus Saba et Timogene contra Aegyptios bellum ſumunt, atque ab his Aegyptia pertinacia et indefeſſa pugnandi continuatione vincuntur; dux tamen Aegyptiorum Probatus Timogenis inſidiis interemtus eſt; Aegyptii vero omnes ſe Romanorum imperatori dediderunt, in abſentis Claudii verba iurantes.* Zoſimus autem l. 44. narrat: Zenobiam in Aegyptum miſiſſe *Zabdam et Timagenem* (ita ſcribit nomina, verius arbitror) *cum* magna vi copiarum; victisque Aegyptiis quinque millia Palmyrenorum praeſidio occupatae Aegypti reliquiſſe; et a Probo praeſidium hoc eſſe eiectum; *ſed cum Palmyreni denuo cum exercitu veniſſent, itidemque Probus Aegyptias Africanasque copias collegiſſet, victoria quidem Aegyptii potiebantur, et Aegypti finibus Palmyrenos exigebant; verum cum Probus montem Babyloni* (Aegypti) *vicinum occupaſſet, et hoſtes ibidem a tranſitu in Syriam excluderet: Timagenes, quippe eorum locorum peritus, cum duorum Palmyrenorum millibus occupato montis vertice, nihil tale cogitantes Aegyptios*

adortus,

Zenobia tertio abhinc anno victa et capta, (a. 272.) Palmyraque cum regno euersa, Alexandrini adsciuerunt sibi Imperatorem *Firmum;* is, quotquot partium Zenobiae supererant, sibi adiunxit. Ab Aureliano de Carrhis Mesopotamiae redeunte est superatus et occisus *m*) a. 273. Audiamus Vopiscum in Firmo c. 5. *Hic ergo* (Firmus) *contra Aurelianum sumsit imperium, ad defendendas partes, quae supererant, Zenobiae. Sed Aureliano de Carrhis redeunte superatus est. Multi dicunt laqueo vitam eum finiisse. Aliud edictis suis ostendit Aurelianus.* — Sunt in iis verba: *Amantissimo sui populo Romano Aurelianus Augustus S. D. Pacato vndique gentium toto qua patet orbe terrarum, Firmum etiam latronem Aegyptium, barbaricis motibus aestuantem, et feminei propudii* (Zenobiae!) *reliquias colligentem, ne plurimum loquar, fugauimus, obsedimus, et occidimus.* Quam modeste et decenter

adortus, cecidit; quos inter et Probus interceptus *sibi mortem attulit.* Lux inde affertur Trebellio in Claudio c. 11. p. 373 *Dux Aegyptiorum Probatus Timogenis insidiis interemtus esse traditur.* Itaque Probus dux Romanarum copiarum in Aegypto antea victor, mox a Palmyrenis est victus caesusque.

Probi quoque Imp. tempore Zosimus I, 71. cum Vopisco c. 17. p. 667 narrat Ptolemaidem in Thebaide sitam defecisse ab Imperatore, vna cum Copto, bellumque exiguum ad tempus societate cum Blemyis iuncta suscitasse, quos Probus in Oriente tum degens, opera ducum suorum ad deditionem adegit. Vopisci verba sunt: *Blemyas etiam subegit; quorum captiuos Romam transmisit, qui mirabilem sui visum, stupente populo Romano, praebuerunt. Copton praeterea et Ptolemaidem vrbes ereptas barbarico seruitio* (cum frequentes incursationes in ea loca facerent), *Romano addidit iuri.* A viris doctis haec quoque Aureliano tribui vidi. Sane et huius tempore videri possunt Aegyptii rebelles barbaros Nubiae societate sibi adiunxisse; itaque, seditiosis victis, etiam socii barbari tum fuere caesi; nam Aurelianus in triumpho duxisse fertur *captiuos gentium barbararum Blemyes, Axomitas, Arabes eudaemones, Saracenos.* — Vopisc. in Aureliano c. 33. Etiam post haec iterum Diocletianus Blemyas ex Aegypto eliminauit, vt infra monebitur. De *Blemyis*, qui iidem esse videntur, qui serius dicti sunt *Bedjah*, deserta ab oriente Aegypti superioris versus mare rubrum pererrantes, docte et accurate egit V. Cl. *Quatremere* (*Memoires sur l'Egypte To. II.*) vbi et alia de *Nubiis* olim *Nobatis* pergrata legentibus se offert commentatio.

m) Breuiter de his Zosimus I, 61, 3. Excisa Palmyra: *σὺν τάχει δὲ καὶ Ἀλεξανδρέας στασιάσαντας, καὶ πρὸς ἀπόστασιν ἰδόντας, παραστησάμενος*, ad triumphandum Romam abiit.

center! Militem gregarium loqui crederes, et tamen voluit ampullis verbofis breuiloquentiam Iulii Caefaris imitari in noto: Veni. Vidi. Vici.

Iniuriofe vtique haec erant in Firmum dicta; fuit *Firmus*, feu *M. Fuluius Firmius*, vt in numis fertur fcriptus effe, homo priuatus, non minus quam Aurelianus et ceteri, qui tum imperium affectauerant, cum ipfo Aureliano, feliciore quidem reliquis, cuncti fane armis tractandis adfueti et ex praeda ditati, Firmus vero diues ex papyri et glutini mercatu; de quo in *Excurfu* agere fatius eft. Firmo morte fublato exemtus eft metus, *ne canon* (canon annonarius frumenti Romam ex Aegypto claffe deuehendi) interciperetur; (ibid. p. 715) fcilicet mercator habebat, vnde claffem aleret, qua aemuli carebant.

Tradit quoque alia de Firmo ab Aureliani dictis diuerfa Vopifcus in Firmo; altero loco in Aureliano c. 32. *Firmus quidem extitit, qui fibi Aegyptum fine infignibus imperii, quafi vt effet ciuitas libera* (vides fomnia hominis probi, fed defipientis, fi quidem credere potuit, inter temporum hominumque corruptelas remp. liberam progerminare poffe) *vindicauit.* Altero loco in Firmo c. 2. p. 692 cum alii Firmum, vt Aurelianus in edicto fuo, *latrunculum, non principem*, appellaffent, ipfe fcriptor profitetur, fe *cum aliis contendere, diuitem illum, et purpura vfum, et percuffa moneta Auguftum effe vocitatum;* adiicit quoque, in numis, edictis, et Graecis Aegyptiisque libris, *αὐτοκράτορα* effe appellatum. Poteft tamen vtrumque vere ita fe habuiffe, fi ipfe nomen Imperatoris recufauit, a multitudine autem id ei fuit impertitum. Numos tamen ab eo percuffos ad noftra tempora perueniffe haud reperi.

Factiones autem in Aegypto ftatim recruduerunt et Alexandrini in nouam feditionem eruperunt. De anno controuerfa res eft: modo enim ad Aurelianum, modo ad Probi tempora res refertur. Fuit *Saturninus* aliquis, ab Alexandrinis ad purpuram fumendam adactus, haud dubie vt partes fuas auctoritate et dignitate viri firmarent.

Saturni-

Saturninos duo, alterum ſub Gallieno imperium occupaſſe (de quo in XXX Tyr. c. 22. Trebellius agit) alterum ſub Probo, Vopiſcus ſ. 11. p. 734. notat. Ad Probi tempora ſaltem referenda eſſe videntur, quae ad Aegyptum ſpectant. Hic Saturninus, praefectus Syriae etſi iam ab Aureliano monitus, ne Aegyptum adiret, eam ingreſſus, ab Alexandrinis ſtatim acclamationibus eſt exceptus. Fugit ille quidem e ciuitate, et ad Palaeſtinam rediit; verum et ibi imperator renuntiatur; etſi iam tum praeuiderat, hominum fauore ſuum ſibi interitum parari. Locum adſcripſi dignum qui legatur, e Vopiſco in Saturnino ſ. 7. p 717. *Saturninus oriundus fuit Galliis, ex gente hominum inquietiſſima, et auida ſemper vel faciendi principis vel imperii* (imperium affectantium). *Huic Aurelianus limitis Orientalis ducatum dedit, ſapienter praecipiens ne vnquam Aegyptum videret.* Omitto ea quae de Gallis (inique et iniurioſe) et de Aegyptiis ſequuntur. *Haec ergo cogitans de Aegyptiis Aurelianus iuſſerat, ne Saturninus Aegyptum videret, et mente quidem diuina: nam vt primum Aegyptii magnam poteſtatem ad ſe veniſſe viderunt, ſtatim clamauerunt:* Saturnine Auguſte, dii te ſeruent! *Et ille quidem, quod negari non poteſt, vir ſapiens, de Alexandrina ciuitate mox fugit atque ad Palaeſtinam rediit. Vbi tamen militibus circumſtantibus*, pro depoſita purpura, cyclade vxoria, etſi flens, *amictus et adoratus eſt — obſeſſum denique in caſtro quodam ab iis, quos Probus miſerat, inuito Probo eſſe iugulatum.* Vides, in quae tempora deducta fuerit imperatorum Romanorum dominatio impotens! videbantur tamen illi omnia dominationis et militaris diſciplinae conſilia et artes in promtu habere.

Referuntur haec ad annum Probi quintum, a. C. 280. Errant inter hos annos 268 — 280 (in his priores 270. 1. 2 Aureliani tempore,) motuum et ſeditionum, narrata de Alexandriae calamitate et Bruchio incenſo, quae in pleriſque libris noſtris (cf. Opuſc. To. I. p. 123) ad Aureliani tempora reuocantur: qui tamen iam a. 275. interfectus eſt. Ammianus, cuius fidem ceteris praefero, non enim illius vita ab his temporibus multum abfuit, lib. XXII, 16. *Alexandria*, inquit, *internis ſeditionibus ſaepe fatigata, ad vltimum, multis poſt annis*, Aureliano imperium agente, *ciuilibus iurgiis ad certamina*

tamina internecíva prolapsis, dirutisque moenibus, amisit regionis maximam partem, quae Bruchium appellabatur. Eruntne etiam ad Aureliani tempora referenda ea, quae ab Eusebio memorantur de seditione graui orta per factiones quae ipsos vrbis aditus, et intra vrbem accessus mutuos et alloquia intercluserat? Multas caedes mutuo factas tragice narrat vna cum subsequuta lue pestilenti et fame *n*). Potuit tamen Bruchium calamitatibus iteratis esse affectum.

Restant tempora *Diocletiani*, quibus Aegyptus et Alexandria non vna clade sunt afflictae. Sumsit purpuram L. Epidius *Achilleus* Alexandriae, et prosiluit ad arma capienda anno 292. Diocletiano et Maximiano Augg. Constantio Chloro et Maximiano Galerio Caesaribus. Prouincias quisque suas tuebantur, Oriens cesserat Diocletiano, Africa cum Italia Maximiano. Aduersus *Achilleum* profectus est Diocletianus a. 296 *o*). Nam, *Obsessum Alexandriae octauo fere mense superauit eumque interfecit*, Eutropii IX, 23. sunt verba. Obsessos Diocletianus fame et aquae inopia, rescissis aquae ductibus, et obstructis Nili canalibus, ad deditionem adegit. Pergit Eutropius: *Victoria acerbe vsus est. Totam Aegyptum grauibus proscriptionibus caedibusque foedauit.* Pessima ergo adulatione Eumenius Or. pro restaurandis scholis c. 21. *sub tua, Diocletiane Auguste, clementia Aegyptum furore posito quiescentem*, memorat. Nec tamen aliter Orosius VII, 25. *Porro autem Diocletianus Achilleum, obsessum per octo menses apud Alexandriam, cepit et interfecit; sed immoderate victoria vsus*

n) Euseb. H. eccles. VII, 21. et 32. ex Dionysii Episcopi Alexandrini Epistolis paschalibus. Vide ad c. l. Vales. Comparandus cum his *Tillemont.* To. III. p. 333 sq. 345. Conf. Zoega in Numis Aegypt. p. 311. 325.

o) A Sexto Aurelio Victore de Caesarib. c. 39. narrata sunt nimis ieiune I, 23. *Adhuc apud Aegypti Alexandriam Achilleus nomine dominationis insignia induerat. His de caussis Iulium Constantium* (et) *Galerium Maximianum, cui cognomen Armentario erat, creatos Caesares, in affinitatem vocant.* Tum f. 38. *at in Aegypto Achilleus facili negotio pulsus poenas luit.* Quae non multum absunt a verbis Hieronymi in Chronico Eusebio adscriptis, (parum subtiliter anno 287) *Aegyptum Achilleus obtinuit: ob quae Constantius et Galerius Caesares assumuntur in regnum.* De Achillei numis, cum quo numi Alexandrini graeci desierunt, videndi sunt Zoega et Eckhel.

vsus Alexandriam direptioni dedit, Aegyptum totam proscriptionibus caedibusque foedauit. Apparet Orosium verba Eutropii ante oculos habuisse. Addidit teratologias *Io. Antiochenus Malalas* p. 132. ed. Ven. *Ea tamen occasione* (addit superioribus Eutropius l. l.) *ordinauit provide multa et dispofuit: quae ad nostram aetatem manent.* Vixit autem Eutropius vsque ad Valentis tempora a. 379. Ad bene ordinata referam haec: Barbaros superiora Aegypti vexantes compressit, partim collocata in Aegypto superiore legione; quod ex *Notitia dignitatum imperii* constat; partim pactus cum Nabatis (Nubiis) quos ex desertis circa Oases ad loca circa Elephantinen adduxerat, vt Blemyum incursationes continerent; constituta quoque vtrisque annua pensione, conventu habito, vt eos a finibus Aegypti auerteret: quam pensionem adhuc Procopii aetate solutam fuisse, ex eo de bello Pers. I, 10. docuere viri docti. Altera ex parte vrbes Thebaïdis, Copton et Busiridem, rebellantes euertit et solo aequauit: quod in Chronico Eusebiano et in latinis Hieronymi memoratum est, annis tamen incertis *p*).

Profligatis ita vrbis Alexandrinae rebus, mox Diocletianus adductum se vidit, vt egenos, ne perirent, annua frumenti distributione aleret. Docet Chronicon Alexandrinum ad a. 302 magnam annonae caritatem per totum imperium fuisse *q*), quam Diocletianus ita tollere voluit, vt modum pretii frumento constitueret, imprudenti consilio, quod tamen aliis quoque temporibus sequuti sunt principes, in annonae difficultate. Ita enim effectum est, vt nemo venderet. Seditione noua hinc orta legem sustulit; Lactant. Persec. 7. Add. Chronicon Alex. p. 276. Procop. Hist. arc. c. 26.

Ita tandem, continuatis per trina saecula cladibus, et Romanae dominationis omnis generis et modi malis, viris opibusque ex-

p) In Graecis ad a. 304. cf. *Tillemont.* To. IV. p. 35. Iussit quoque libros chemicorum, impostorum fraudibus inseruientes, conquiri et comburi; si vera sunt, quae apud Suidam leguntur, nec ex Aureliani similibus gestis repetita.

q) Miratus sum inter cuncta haec aduersa nunquam Nili defectus vel nimia incrementa memorari.

exhausta Aegyptus quieti reddita est. Est scilicet hoc genus restituendi res, vt omnino, res nullae amplius sint, nec extent, qui misere animam agere amplius recusent. Rem christianam fovendo, posthaec Constantinus Aegyptum paullatim recreauit *r*). Haec sunt quae in tanta penuria bonorum scriptorum, ad res Aegypti et Alexandriae aliquatenus memorabilia, fide aliqua aut probabilitate constituere licuit.

EXCVRSVS

ad narrata de Firmo Imp. papyri et glutini mercatu diuite.

Post illa quae e Vopisco (in Firmo) laudauimus, subiicit ille c. 3. p. 693. *De huius diuitiis multa dicuntur: nam et vitreis quadraturis, bitumine aliisque medicamentis, insertis domum induxisse perhibetur; et tantum habuisse de chartis, vt publice diceret, exercitum se alere posse papyro et glutino.*

Priora de *vitreis quadraturis* putes vtique ita esse accipienda, vt fenestras vitreis quadris iunctas nostro more parietibus insertas, intelligas. Verum hic vsus vitri in fenestris serioris temporis fuit *); contra frequens fuit alius hominum opulentorum vsus obducendi parietes, et cameras, ornatus caussa, vti marmore, ita et

r) Ab antiqua splendore ita desciuerat Alexandria, vt Antiochia, quibus interea aucta, locum post Constantinopolin et Carthaginem tertium, ante eam in quartum locum detrusum affectaret; Num autem Alexandria coepit iterum locum tertium tenere. v. Auson. de clar. vrbibus III.

*) Hieronymi aetate, qui primus, nisi forte antiquiore Lactantii: vt docuit *Hamberger* olim noster in *Vitri hist. et antiquitate; in Comment. Soc. Sc. Gott. antiquioribus* To. IV. p. 497.

et vitro, etiam variati coloris, ſeu orbibus, ſeu quadratis *): *Domus* itaque dicitur *inducta eſſe vitreis quadraturis inſertis*, hoc eſt, *parietes et camerae fuere inductae*, h. e. obductae, vitro in quadras ſecto, quod inſertum erat parieti, et quadrae fuere coagmentatae ope bitumine aliaue vinctura idonea, vt nos plumbo vtimur.

Fuit autem omnino vitri vſus frequentior hisce temporibus, (etſi iam Strabo artis meminit, inuentis paſſim terris vitriariis (Strab. XVI. p. 1099. olim p. 758) per fabricas Aegyptiorum variandis coloribus vitri celebratas. In quibus etiam *vaſa murrhina* aemulati ſunt: vt adeo ſpes ſit, inuentum iri in Aegypto aut inuentas eſſe gemmas, cum natura, tum arte factas et vitreas; quae nos veriora de hoc genere et lapidum et vitri, forte et de obſidiano edoceant. Spectant ad has fabricas miſſi Claudio a Gallieno Imp. *calices Aegyptii operis diuerſi decem:* apud Trebell. in Claudio Imp. c. 17. p. 403. Ita et alia vaſa et pocula pretioſa e vitro memorantur: v. Plin. XXXVI, 26. Neronis principatu HS millibus venditos duo calices.

Alterum autem quod de *papyri* immenſis copiis narratur, ingentia teſtatur commoda ex hoc negotiationis genere. Quod vero *glutini* mentio fit in apparatu eiusque vſu in charta conficienda, docet, nouatum eſſe id in hac opera, cum antea limo Nili pro glutino vſus viguiſſet **).

At tamen Firmum non ex papyro et glutino, ad ſcribendum ſolum idoneis, verum iisdem ad infinitos vſus vtilibus mercibus, quaeſtum egiſſe apparet; iuncta quoque fuiſſe cum iis alia negotia cum barbaris non minus quam cum aliis Aſiae et imperii Romani

*) Quo de vſu multa notauit ad h. l. Salmaſius. Boethii bibliothecam Opuſc. To. V. p. 147 vidimus *ebore ac vitro comtos parietes* habentem. Nec fugerunt haec recentiores ſcriptores de artibus et fabricis, tum de earum originibus, aut de artium antiquitate: vt *Winckelmann* Hiſt. art. II, 4. extr. vbi v. *Fea* in art. p. 143.

**) Salmaſ. ad h. l. omnem chartae conficiendae rationem eruditiſſima nota expoſuit, poſt Guillandinum ad Plinii locum.

mani prouinciis credere licet. Docent hoc ipfa ea quae in Vopifco fequuntur (in Firmo c. 3.). *Idem* (Firmus) *et cum Blemyis* (fupra Aegyptum cf. in Aureliano c. 33.) *focietatem maximam tenuit* (fcilicet mercatu mutuo) *et cum Saracenis* (quod tum Arabum nomen erat, docente Ammiano XXII, 15 pr.) *Naues quoque ad Indos negotiatorias faepe mifit.* Adiecta eft alia narratio *de duobus dentibus elephanti denorum pedum.* Adfcribam narrata: Ex iftis dentibus — *Aurelianus ipfe fellam conftituerat facere, additis aliis duobus, in qua Iupiter aureus et gemmatus federet, cum praetexta, ponendus in templo Solis, Aponinis fortibus* (in thermis fontis Aponi apud Patauium, de quo v. ad Sueton. Tib. c. 14. et Claudian. cum epift. Theodorici regis ap. Caffiodorum II, 39.) *aditis, quem appellari voluerat, Iouem confulem vel confulentem.* Voluit ergo donarium ex eo confectum dedicare in templo Solis, fellam Iouis ftatua ex auro cum diademate et vefte gemmis ornata, confultis antea fortibus Aponinis. *Sed eosdem dentes poftea Carinus mulieri cuidam dono dedit, quae lectum ex iis feciffe narratur.* —

DE
IVDAEORVM RE SCENICA.
COMMENTATIO
RECITATA D. VI. IVL. AN. cIↄIↄcccxI

AVCTORE
IO. GODOFR. EICHHORN.

Ad magnas morum et consuetudinum immutationes, quas post Alexandri M. tempora inter Iudaeos, populum alioqui patriis moribus pertinaciter inhaerentem, Graecorum exemplum induxit, ludi pertinebant et certamina, ad eorum morem instituta, quae regnante in Syria Antiocho Epiphane (an 176 — 164 ante C. N.) prima, quanquam maximae gentis parti parum grata, initia cepere. Iason enim, summus Hierosolymorum pontifex, Syriae regem adiuturus in audaci, quod ceperat, omnes regni sui incolas, proscripta linguarum, morum et superstitionum diuersitate, vno quasi eodemque spiritu animandi consilio, non plebi tantum sed et sacerdotibus et Leuitis persuasit, vt a patriis legibus ad Graeca instituta deflexi in palaestra vacarent agonibus gymnicis et ad discum prouocarent. Cui instituto vt locus commodus paratus esset, Onias, Iasonis frater, gymnasio Hierosolyma instruxit *a*). Quod rerum nouarum studium ne tanquam contagium latius serperet,

a) *Iosephus* Antiq. XII. 6. 1 Macc. I. 14. 2 Macc. IV. 9.

peret, omnemque tandem morum a maioribus acceptorum fanctitatem aboleret, intercessit quidem Maccabaeorum strenua legum patriarum defensio et instauratio; nec tamen ea impedire potuit, quo minus ad alienas consuetudines et instituta redirent, quotquot Iudaeorum magistratus sibi in exterarum gentium laudibus, studiis et honoribus placebant. Qua in re Herodum familia omnes Iudaeorum proceres longe superauit.

Herodes enim, qui ob luxum suum et fastum Magnus dicebatur, vt regnum a Romanis senatus consulto sibi datum et ab Augusto dein confirmatum seruili adulatione demereret, ad Romana exempla, si quidem ei licuisset, ipsam gentem Iudaicam vt institutis et ritibus, ita et cogitandi sentiendique ratione conformasset; Herodem etiam eius filium legimus, proniorem ad Graecos fuisse, quam ad Iudaeos *b*); nec in hoc extranearum rerum studio ab auo suo multum recessisse constat Herodis M. ex Aristobulo nepotem, Herodem Agrippam, quanquam et sacris a maioribus acceptis diligenter vacaret. Atque his ipsis debentur theatrales artes in Iudaea exhiberi solitae, de quibus, vtpote a nemine adhuc illustratis, hodie in Vestro, Sodales, consessu paucis commentari constitutum est.

Deuicto Antonio Octauianus in memoriam Actiacae victoriae lustrales ludos, eo, si suspicari licet, consilio Nicopoli instituerat, vt vrbibus et populis, fauorem suum captaturis, exemplum sacrorum, quibus res tam memorabilis celebranda esset, tacite praeiret *c*). Nec illud suo euentu caruit. Mox enim in Vrbe quinquennales ludi ob victoriam Actiacam decreti *d*); iidemque per prouincias pene oppidatim constituti sunt *e*), id quod etiam Herodem M., ab Octauiano in imperio, post deuictum Antonium, in insula Rhodo confirmatum, mouere debuit, vt eandem ludorum sollennitatem in grati animi sui et reuerentiae tesseram, in regia sua exhiberet.

Non licebat autem in illorum temporum profusione et luxu talia sacra procuraturis in vno tantum et altero certaminum genere subsistere, sed quadruplex ab iis exspectabatur, gymnicum, equestre,

b) *Iosephus* Antiq. XIX. c. 7. §. 3.

c) *Suetonius* in Octauio c. 18.

d) *Dio Cassius* LI. c. 1.

e) *Suetonius* in Octauio c. 59. De Neapolitanis haec sacra instituta narrat *Suetonius* in Octav. c. 98. de Pergamenis *Dio Cassius* LI. c. 20 cet.

equeſtre, muſicum et venatorium, quandoquidem equeſtribus ludis ab antiquiſſimo tempore Romae frequentatis, L. Mummius triumphum ſuum de Achaia deuicta agens adiecerat certamen muſicum *f*); gymnicum in ſua aedilitate Aemilius Scaurus, Pompeius tandem in theatri ſui dedicatione ferarum venatum *g*): vt adeo Herodes M., niſi quinquennalia ſua ludorum ſollennia manca et imperfecta eſſe vellet, accumulatis certaminum generibus, auctisque eorum diebus, ludis gymnicis, equeſtribus et muſicis, olim iam in ſacris triumphalibus exhibitis, non poſſet non ferarum etiam venationes adiungere, inprimis quod Octauianus, cuius fauorem captare his ipſis luſtralibus ſacris voluit, ludum prae ceteris magni faciebat venatorium *h*). Quibus certaminibus inſtituendis non ſufficiebant publica pugnaturis antiquiori tempore Hieroſolymis aſſignata loca. Fac enim gymnaſium ab Onia exſtructum i) non fuiſſe a ſtrenuis patriorum morum defenſoribus tempore Maccabaeorum euerſum, ſtadiumque, ſub Tiberio memoratum *k*), cuius tamen auctor ignoratur, ante Herodem M. iam exſtitiſſe, ludis quidem gymnicis et equeſtribus loca fuiſſent ſatis commoda parata; non item certaminibus muſicis et venationibus.

Vt igitur ludorum luſtralium ſollennitas toto ſuo ambitu, feſtiuitate et pompa locum habere poſſet, Herodes M. Hieroſolymis theatrum exſtruxit et amphitheatrum *l*). Paullo poſt, condita Caeſarea, cum nollet vrbem Caeſaris nomini ſacram, regiae ſuae aliqua in re, ad imperatoris honorem pertinente, cedere, decreuit ibidem iisdem quinquennalibus ludis edendis condere theatrum et amphitheatrum *m*). Nec Berytum duplici hac ludorum opportunitate carere voluit Herodes Agrippa *n*), vt adeo trinae vrbes duplici hoc certaminum publicorum loco eſſent ab Herodianis inſtructae. Iam quidem, quanquam illae vt in aedificiorum ludis habendis deſtinatorum numero, ita et in ludorum ibi editorum generibus conueniſſe videantur, expreſſo tamen illud ſcriptoris

f) *Tacitus* Annal. XIV. 20.
g) *Plutarchus* in Pompeio p. 1141. ed. Steph.
h) *Aurelius Victor* in epitome c. 1.
i) *Ioſephus* Ant. XII. 6. 2 Macc. IV. 9.
k) *Ioſephus* de bello Iud. XI. 13.
l) *Ioſephus* Ant. XV. 8. §. 1.
m) *Ioſephus* Ant. XV. 9. §. 6. XVI. 5. §. 1.
n) *Ioſephus* Ant. XIX. 7. §. 5.

ſcriptoris alicuius teſtimonio probari nequit, cum de certaminibus Hieroſolymitanis tantum notitia aliqua, quanquam et ipſa valde manca et imperfecta, in Ioſepho, hiſtoriarum ſcriptore Iudaico, aetatem tulerit *o*). Ipſa igitur rei ratio et natura ſuadet ac poſtulat,

o) *Ioſephus* Ant. XV. 8. §. 1. 2. (ὁ δὲ Ἡρώδης) ἐξέβαινε τῶν πατρῴων ἐθῶν, καὶ ξενικοῖς ἐπιτηδεύμασιν ὑποδιέφθειρε τὴν πάλαι κατάστασιν, ἀπαρεγχείρητον οὖσαν, ἐξ ὧν οὐ μικρὰ καὶ πρὸς τὸν αὖθις χρόνον ἠδικήθημεν, ἀμεληθέντων ὅσα πρότερον ἐπὶ τὴν εὐσέβειαν ἦγε τοὺς ὄχλους. πρῶτον μὲν γὰρ ἀγῶνα πενταετηρικὸν ἀθλημάτων κατεστήσατο Καίσαρι, καὶ θέατρον ἐν Ἱεροσολύμοις ᾠκοδόμησεν, αὖθις τ᾽ ἐν τῷ πεδίῳ μέγιστον ἀμφιθέατρον, περίοπτα μὲν ἄμφω τῇ πολυτελείᾳ, τοῦ δὲ κατὰ τοὺς Ἰουδαίους ἔθους ἀλλότρια· χρῆσις τε γὰρ αὐτῶν καὶ θεαμάτων τοιούτων ἐπίδειξις, οὐ παραδίδονται, τὴν μέντοι πανήγυριν ἐκεῖνος ἐπιφανεστάτην τὴν τῆς πενταετηρίδος συνετέλει, καταγγείλας τε τοῖς πέριξ, καὶ συγκαλῶν ἀπὸ τοῦ παντὸς ἔθνους· οἱ δ᾽ ἀθληταὶ καὶ τὰ λοιπὰ τῶν ἀγωνισμάτων ἀπὸ πάσης γῆς ἐκαλοῦντο κατ᾽ ἐλπίδα τῶν προκειμένων καὶ τῆς νίκης εὐδοξίαν, συνελέγησάν τε οἱ κορυφαιότατοι τῶν ἐν τοῖς ἐπιτηδεύμασιν· οὐ γὰρ μόνον τοῖς περὶ τὰς γυμνικὰς ἀσκήσεις, ἀλλὰ καὶ τοῖς ἐν τῇ μουσικῇ διαγενομένοις, καὶ *a*) θυμελικοῖς καλουμένοις, προὐτίθει μέγιστα νικητήρια· καὶ διεσπούδαστο πάντας τοὺς ἐπισημοτάτους ἐλθεῖν ἐπὶ τὴν ἅμιλλαν· προὔθηκε δὲ καὶ τεθρίπποις καὶ συνωρίσι καὶ κέλησιν οὐ μικρὰς δωρεάς· καὶ πάνθ᾽ ὅσα κατὰ πολυτέλειαν ἢ σεμνοπρέπειαν παρ᾽ ἑκάστοις ἐσπούδαστο, φιλοτιμίᾳ τοῦ διάσημον αὐτῷ γενέσθαι τὴν ἐπίδειξιν, ἐξεμιμήσατο· τό γε μὴν θέατρον ἐπιγραφαὶ κύκλῳ περιεῖχον Καίσαρος, καὶ τρόπαια τῶν ἐθνῶν ἃ πολεμήσας ἐκεῖνος ἐκτήσατο, χρυσοῦ τε ἀπέφθου καὶ ἀργύρου πάντων αὐτῷ πεποιημένων· τὰ δ᾽ εἰς ὑπηρεσίαν οὐδὲν οὕτως ἦν, οὔτ᾽ ἐσθῆτος τίμιον, οὔτε σκευῆς λίθων, ὃ μὴ τοῖς ὁρωμένοις ἀγωνίσμασι συνεπεδείκνυτο· παρασκευὴ δὲ καὶ θηρίων ἐγένετο, λεόντων τε πλείστων αὐτῷ συναχθέντων, καὶ τῶν ἄλλων ὅσα καὶ τὰς ἀλκὰς ὑπερβαλλούσας ἔχει καὶ τὴν φύσιν ἐστὶ σπανιώτερα· τούτων αὐτῶν τε πρὸς ἄλληλα συμπλοκαὶ καὶ μάχαι πρὸς αὐτὰ τῶν κατεγνωσμένων ἀνθρώπων ἐπετηδεύοντο· τοῖς μὲν ξένοις ἔκπληξις ὁμοῦ τῆς δαπάνης καὶ ψυχαγωγία τῶν περὶ τὴν θέαν κινδύνων· τοῖς δ᾽ ἐπιχωρίοις φανερὰ κατάλυσις τῶν τιμωμένων παρ᾽ αὐτοῖς ἐθῶν. ἀσεβὲς μὲν γὰρ ἐκ προδήλου κατεφαίνετο, θηρίοις ἀνθρώπους ὑποῤῥίπτειν. ἐπὶ τέρψει τῆς ἀνθρώπων θέας· ἀσεβὲς δὲ ξενικοῖς ἐπιτηδεύμασιν ἐξαλλάττειν τοὺς θεσμούς· πάντων δὲ μᾶλλον ἐλύπει τὰ τρόπαια· δοκοῦντες γὰρ εἰκόνας εἶναι τὰς τοῖς ὅπλοις περιειλημμένας, ὅτι μὴ πάτριον ἦν αὐτοῖς τὰ τοιαῦτα σέβειν, οὐ μετρίως ἐδυσχέραινον.

Ἐλάγ-

a) Reſtituimus lectionem veram, ab Havercampio expunctam. Sic enim ille in nota ad h. l. "In Graecis omnibus καὶ θυμελικούς, verum auctoritate *Epiphanii* (qui vertit: *quos thymelicos vocant*) καὶ expunxi: quaſi per thymelicos intelligendi eſſent Citharoedi, Lithariſtae, Lyriſtae, Tibicines atque alii Symphoniaci. Si καὶ retineatur, neceſſe eſt vt per *Thymelicos* Hiſtriones intelligamus."

ftulat, vt in quaeſtione de ludis Iudaeorum theatralibus, ab Herodum familia inſtitutis, imperfectam illam rerum ſcenicarum Hieroſolymis obuiarum deſcriptionem potiſſimum ſequamur, non tamen neglectis iis, quae de certaminibus, Caeſareae et Beryto habitis, traduntur, vtpote rei ſcenicae Hieroſolymitanae forſitan lucem aliquam affuſuris.

Amphitheatrum Hieroſolymitanum ferarum venatui potiſſimum inſeruiiſſe credendum eſt. Quae enim vndique ſedilia in orbem ſine ſcena habebant Romanorum theatra, (Graecis enim amphitheatra vna cum ludis venatoriis prorſus incognita erant), venationum inprimis cauſſa a Romanis inuenta eſſe, docet tempus, quo exſtrui coeperunt, belluinis his certaminibus fere aequale. Si enim a Curionis verſatili mole lignea diſceſſeris, quae diducta duo theatra reddebat, conducta theatrum vnum *p*), artisque mechanicae in duplici theatro conſtruendo periculum potius quam amphitheatrum dici merebat (quamuis audaci hac mole prima amphitheatri notio Romanis ſuggeri potuit): primum vero nomine amphitheatrum ligneum a Caeſare Iulio, tunc Dictatore, in campo Martio ad ferarum venationem exſtructum eſt *q*), quod ipſum Herodes M. Romae, quo de Antigoni, Ariſtobuli filii, iniuriis conqueſtum fugerat, oculis vſurpaſſe credi poteſt. Cuius in locum paullo poſt (videlicet A. V. C. 725. ante C. N. 29.) Octauiani, in ludum venatorium valde proni, ſuaſu ſucceſſit aliud Statilii Tauri opibus et ſumtu e lapide in campo Martio exſtructum *r*). Herodes igitur M., ferarum venatione ludos quinquennales

Ἐλάνθανεν δὲ οὐδὲ τὸν Ἡρώδην ἐκταραττόμενοι καὶ βίᾳ μὲν ἐπάγειν ἄκαιρον ᾤετο· καθωμίλει δ' ἐνίους καὶ παρηγόρει, τῆς δεισιδαιμονίας ἀφαιρούμενος. οὐ μὴν ἔπειθεν· ἀλλ' ὑπὸ δυσχερείας ὧν ἐδόκουν ἐκεῖνον πλημμελεῖν, ὁμοθυμαδὸν ἐξεβόων, εἰ καὶ πάντα δοκεῖεν οἰστά. μὴ φέρειν εἰκόνας ἀνθρώπων ἐν τῇ πόλει, τὰ τρόπαια λέγοντες· οὐ γὰρ εἶναι πάτριον αὐτοῖς. Ἡρώδης δὲ τεταραγμένους ὁρῶν καὶ μὴ ῥᾳδίως ἂν μεταπεσόντας, εἰ μὴ τύχοιεν παρηγορίας, καλέσας αὐτῶν τοὺς ἐπιφανεστάτους, εἴς τε θέατρον παρήγαγε καὶ δείξας τὰ τρόπαια, τί ποτε δοκεῖ αὐτοῖς ταῦτα ἐπύθετο· τῶν δ' ἐκβοησάντων ἀνθρώπων εἰκόνας, ἐπιτάξας ἀφαιρεθῆναι τὸν περιθέσιμον κόσμον, ἐπιδείκνυσιν αὐτοῖς γυμνὰ τὰ ξύλα, τὰ δ' εὐθὺς ἦν ἀπεσυληθέντα, γέλως καὶ πλεῖστον εἰς διάχυσιν ἐδυνήθη, τῷ καὶ πρότερον αὐτοὺς ἐν εἰρωνείᾳ τίθεσθαι τὰς κατασκευὰς τῶν ἀγαλμάτων.

p) *Plinius* H. N. XXXVI. 15. conf. prae aliis cl. *Weinbrenner* in collectione menſtrua *der neue deutſche Mercur* an. 1797. menſe VIII. p. 307.

q) *Dio Caſſius* XLIII. c. 22.

r) *Suetonius* in Octav. c. 29. *Dio Caſſius* LI. c. 23.

nales Hierosolymis sollenniores redditurus, non potuit carere amphitheatro, tanquam propria venationibus domo; eandemque ob caussam Caesaream etiam, quam ludorum lustralium sedem facere decreuerat, amphitheatro instruxit *s*). In hoc vero ludorum genere edendo pro sua barbarie et crudelitate, non in pugnis a feris inter se committendis subsitit, sed et homines ad bestias damnauit, quorum laniatu et suos et reliquorum spectatorum oculos belluino more pasceret *t*). Praeterea, vt Romanis amphitheatra ad gladiatorum conflictus adhibere sollenne erat, ita Herodiades ea omnibus vindicarunt certaminibus, quae magnum spatium requirebant. Sic amphitheatrum, Beryto exstructum, legimus pugnae ab hominibus committendae aliquando inseruiisse. Herodes enim Agrippa in ipsa amphitheatri Berytensis consecratione spectatores pugnatoribus, cateruatim commissis, oblectaturus, homines, quotquot habuit, maleficos spectaculo ita destinauit, vt, in duas, septingentorum quamque hominum, cohortes diuisi, praelio congrederentur, et pugnando vel morte pro maleficiis luerent, vel fortitudine ac victoria a supplicio se redimerent *u*).

Amphi-

s) *Iosephus* Ant. XV. 9. §. 6. vbi de Caesarea: κατεσκεύασε δ' αὐτῇ (ὁ Ἡρώδης) καὶ θέατρον ἐκ πέτρας καὶ πρὸς τῷ νοτίῳ τοῦ λιμένος ὄπισθεν ἀμφιθέατρον, πολὺν ὄχλον ἀνθρώπων δέχεσθαι δυνάμενον, καὶ κείμενον ἐπιτηδείως ἀποπτεύειν εἰς τὴν θάλατταν — lib. XVI. c. 5. §. 1. περὶ δὲ τὸν χρόνον τοῦτον συντέλειαν ἔλαβεν ἡ Καισάρεια Σεβαστὴ ἣν ᾠκοδόμει δεκάτῳ μὲν ἔτει πρὸς τέλος ἐλθούσης αὐτῷ τῆς ὅλης κατασκευῆς, ἐκπεσούσης δὲ τῆς προθεσμίας εἰς ὄγδοον καὶ εἰκοστον ἔτος τῆς ἀρχῆς, ἐπ' Ὀλυμπιάδος δευτέρας καὶ ἐνενηκοστῆς πρὸς ταῖς ἑκατόν. ἦν οὖν εὐθὺς πρὸς τῇ καθιερώσει μείζων ἑορτὴ, καὶ παρασκευαὶ πολυτελέσταται· κατηγγέλκει μὲν γὰρ ἀγῶνα μουσικῆς, καὶ γυμνικῶν ἀθλημάτων. παρεσκευάκει δὲ πολὺ πλῆθος μονομάχων καὶ θηρίων, ἵππων τε δρόμον, καὶ τὰ πολυτελέστερα τῶν ἐν τῇ Ῥώμῃ καὶ παρ' ἄλλοις τισὶν ἐπιτηδευμάτων. ἀνετίθει δὲ καὶ τοῦτον τὸν ἀγῶνα Καίσαρι, κατὰ πενταετηρίδα παρεσκευασμένος ἄγειν αὐτόν.

t) *Iosephus* XV. c. 8. §. 1.

u) *Iosephus* Ant. XIX. c. 7. §. 5. Πολλοῖς δὲ κατασκευάσας πολλὰ (ὁ Ἀγρίππας), Βηρυτίους ἐξαιρέτως ἐτίμησε· θέατρον γὰρ αὐτοῖς κατεσκεύασε, πολυτελείᾳ τε καὶ κάλλει πολλῶν διαφέρον, ἀμφιθέατρόν τε πολλῶν ἀναλωμάτων, βαλανεῖά τε πρὸς τούτοις, καὶ στοὰς, ἐν οὐδενὶ τῶν ἔργων στενότητι δαπανημάτων ἢ τὸ κάλλος ἀδικήσας ἢ τὸ μέγεθος. ἐπεδαψιλεύσατο δὲ αὐτῶν τὴν καθιέρωσιν μεγαλοπρεπῶς, ἐν τῷ θεάτρῳ μὲν θεωρίας ἐπιτελῶν, πανθ' ὅσα μουσικῆς ἔργα παράγων, καὶ ποικίλης ποιητικὰ τέρψεας, ἐν δὲ τῷ ἀμφιθεάτρῳ πλήθει μονομάχων τὴν αὐτοῦ δεικνὺς μεγαλόνοιαν. ἔνθα καὶ τὴν κατὰ πλῆθος ἀντίταξιν βουληθεὶς γενέσθαι τῶν θεωμένων τέρψιν, ἑπτακο-

Amphitheatrum Hierofolymitanum extra vrbis moenia, in loco campeftri exftructum erat x), quamuis ipfe locus curate definiri nequeat. Ponitur illud quidem, vt plurimum, in ciuitate noua (caenopoli) fiue Bezeta; magis tamen ex coniectura, quam ex argumentis fatis firmis, cum plane non conftet, hanc vrbis partem moenibus non fuiffe cinctam. Caefareenfe amphitheatrum fitum erat pone theatrum a meridionali portus latere, loco opportuniffimo, vt profpectus, quem et Graeci in theatris peramabant, in mare pateret y). De fitu amphitheatri Berytenfis nihil in fcriptis relictum eft. E lapide amphitheatra Iudaeorum erecta fuiffe, ex eo forfitan colligere licet, quod theatrum Caefareenfe, Iofepho auctore, lapideum fuit z).

Pergimus ad *theatrum* Hierofolymitanum, quod in ipfa vrbe locum fuum habuit, nec incommode (quanquam ex coniectura tantum) a viris doctis ponitur ad montem Akram a), quandoquidem et a Graecis locus theatris deligebatur accliuis, tanquam fedilibus fpectatorum excidendis perquam idoneus. Beryti theatrum non multum diftitit ab amoeniffimo amphitheatri loco. De fitu Caefareenfis nihil conftat.

Erant autem trina haec Herodiadum theatra eo confilio exftructa, vt manfura effent ludorum quinquennalium loca. Iam cum luftrales hi ludi in memoriam victoriae Actiacae inftituti erant, tum theatrum etiam Hierofolymitanum (forfitan etiam, quod tamen expreffo fcriptoris alicuius teftimonio non conftat, Caefareenfe illud, ad fimiles agonas quinquennales deftinatum) in

ἑπτακοσίους ἄνδρας ἑπτακοσίοις μαχησομένους ἔπεμψε, κακούργους ὅσους εἶχεν ἀποτάξας εἰς τήνδε τὴν πρᾶξιν, ἵνα οἱ μὲν κολασθῶσι, τὸ πολέμου δὲ ἔργον γένηται τέρψις εἰρήνης· τούτους μὲν δὲ πάντας συνδιέφθειρεν.

x) *Iofephus* Ant. XV. c. 8. §. 1. *θέατρον ἐν Ἱεροσολύμοις ᾠκοδόμησεν αὖθίς τ' ἐν τῷ πεδίῳ μέγιστον ἀμφιθέατρον.* Iudaei trophaeis, theatro impofitis, quae pro imaginibus armis inclufis habebant, offenfi, clamabant, *μὴ φέρειν εἰκόνας ἐν τῇ πόλει.* Dubitari igitur non licet, *τὸ πεδίον*, amphitheatri locum, oppofitum *τῇ πόλει*, extra Hierofolymorum moenia quaerendum effe. Virorum doctorum de amphitheatri Hierofolymitani fitu fententiae expreffae funt in iconographiis Hierofolymorum. Vid. v. c. Iconographiam Villalpandi cet.

y) *Iofephus* Ant. XV. c. 9. §. 6.

z) *Iofephus* ibid.

a) V. Iconographiam Hierofol. Villalpandi.

in ipſo ſuo ornatu magna Caeſaris facta referebat *b*). Scilicet per circuitum legebantur res ab eo geſtae titulis expreſſae, et trophaea, quae a gentibus debellatis reportauerat, cernebantur erecta, operibusque ex probo puroque auro et argento factis diſtincta. Quae theatri ornamenta cum in ſcena quaeri non poſſint, (per circuitum enim theatri cernebantur, κύκλῳ περιεῖχον,) porticus vltimo ſpectatorum ſedili ſuperſtructa cogitari debet, cuius columnis ſtylo lapidari (qua lingua ignoratur, ſed graeca ſuſpicarer) inſcriptae credi poſſunt res a Caeſare geſtae, binisque vbique columnis interpoſitum vnum trophaeum, ſiue ſtipes, armis deuictorum hoſtium indutus. Quibus admiſſis, ſequitur, theatrum Hieroſolymitanum ad exemplum theatrorum Romanorum exſtructum fuiſſe, quae ſola (graeca non item) in porticus exiviſſe conſtat *c*).

Ad certamina in eo habenda Herodem M. legimus artis muſicae peritos et thymelicos e terris exteris praeconio acciuiſſe *d*). Nec euentus eum deſiituere potuit. Res enim Graecorum ſcenica, a primaeua ſua ac nobili ſimplicitate ad artem quaeſtui faciendo apprime idoneam deflexa, ab ingenuis hominibus, in ſcenam antiquitus prodire ſolitis, iam dudum tranſierat ad mercenarios, qui a conductore aliquo in greges collecti et ab eo perſonas, in antiquioribus fabulis obuias, rite ſuſtinere edocti, operam ſuam locabant iam populis et rebus publicis, dies feſtos ludis ſcenicis celebraturis, iam regibus, nouum aulae ſuae ſplendorem e re ſcenica petituris. Talis ſodalitii, in Aſia minore ludos theatrales oppidatim edentis, quod domicilium ſuum in vrbe Lebedo habebat, meminit Strabo *e*); et trecentis ante Strabonem annis (c. an. ante Chr. n. 300) legimus Antigonum, ludos ſplendidos praebiturum, huius generis artificum greges propoſitis magnis praemiis ad certamina ſcenica Antigoniam inuitaſſe.

b) *Ioſephus* l. c. XV. c. 8. §. 1.

c) *Vitruuius* V. 9. Exemplum talis porticus praebet theatrum Tauromenitanum, cuius reliquias exhibent *Howel* voyages pittor. T. II. p. 40. 41. Pl. 94.

d) *Ioſephus* Ant. XV. c. 8. §. 1.

e) *Strabo* ed. Caſaub. lib. XIV. p. 643. Ἐνταῦθα τῶν περὶ τὸν Διόνυσον τεχνιτῶν ἡ σύνοδος καὶ κατοικία τῶν ἐν Ἰωνίᾳ μέχρι Ἑλλησπόντου, ἐν ᾗ πανήγυρίς τε καὶ ἀγῶνες κατ' ἔτος συντελοῦνται τῷ Διονύσῳ.

taſſe *f*). Hunc igitur morem ſecutus Herodes Magnus muſicos et thymelicos ad ludorum ſollennia Hieroſolymis habenda convocauit.

Primum igitur, quae fuerint hominum *muſicorum* in theatro Hieroſolymitano partes, diſpiciamus. Muſica certamina inde ab antiquiſſimis temporibus inter Graecos viguerunt, diuque mox in nudo ſolo, tanquam ſcena naturali, mox in loco aliquo editiore ſub diuo habita ſunt, donec, diuo ſubtracta, vt et a loco eis maior dignitas et ſplendor accederet, in Odea, aedificia, ſi a tecto eis impoſito, forſitan etiam a ſcena, diſceſſeris, ad formam theatrorum exſtructa, transferrentur *g*). E Graecia ludi muſici Romam migrarunt L. Mummio de Achaia deuicta triumphum agente. Is enim e Graecia nouum ſpectaculorum genus Romae in ipſo ſuo triumpho introduxiſſe narratur *h*). Iam vero L. Mummius nec prima certamina gymnica, nec prima equeſtria, nec prima dramata graeca, tragica et comica, Romae ſpectanda praebuiſſe dici potuit, quandoquidem multis ante poſſeſſam Achaiam ſeculis ſtadia Romae patuerunt, in ſcena porro primae Tragoediae et Comoediae exhibitae ſunt a Linio Andronico poſt bellum Tarentinum, centum annis ante L. Mummium; tandem multis poſt eum annis primus athletas dediſſe legitur in aedilitate Aemilius Scaurus. Ludorum vero muſicorum, qui Graeciam per multa iam ſecula exercuerant, ante deuictam Achaiam Romae editorum ne veſtigium quidem vel leuiter preſſum occurrit, vt adeo certamina muſica per totam Graeciam vulgaria in L. Mummii triumpho ex Odeorum Graecorum anguſtia in theatri Romani ſpatia primum producta recte cenſeri poſſint. Odea enim Graecorum theatra erant minoris formae tectis inſtructa, quibus cum tum temporis Roma adhuc careret (caruit adeo iis vsque ad Domitiani tempora), cur, quaeſo, dubitare potuiſſet L. Mummius ludos

f) *Diodorus Siculus* XX. c. 108. Ἀντίγονος δὲ προχειρισάμενος ἀγῶνα μέγαν καὶ πανήγυριν ἐν Ἀντιγονίᾳ συντελεῖν πάντοθεν ἀθλητάς τε καὶ τεχνίτας τοὺς ἐπιφανεστάτους ἐπὶ μεγάλοις ἄθλοις καὶ μισθοῖς ἤθροιζε.

g) Conf. (*Martini*) de Odeis (von den Odeen der Alten). Lipſ. 1767. 8. *C. L. Stieglitz* de Architectura Graecorum et Romanorum (Archaeologie der Baukunſt der Griechen und Römer). Vimariae 1801. T. II. c. 3. p. 222.

h) *Tacitus* Annal. XIV. c. 20.

ludos muſicos ex theatro minoris formae in maius et ſpatioſius, toti populo Romano capiendo vnice idoneum, transferre? Certamina igitur muſica, ab Herodianis Hieroſolymis, Caeſareae et Beryto edita, ſi quidem, vt probabile eſt, ad exemplum Romanorum compoſita fuerint, non potuerunt non in theatris exhiberi.

Iam ſi quaeritur, cuiusnam ludi muſici Romanorum, ſiue theatrales illae a L. Mummio inſtitutae artes fuerint naturae, cuius ingenii ac indolis, reſponſio facile parari poteſt ex Taciti loco, qui de horum ludorum a Nerone facta immutatione agit. „Neminem, inquit Tacitus *i*), eo ſpectaculorum genere ante Neronis tempora offenſum fuiſſe, nec quenquam Romae, honeſto „loco ortum, ad theatrales artes degenerauiſſe ducentis annis a „L. Mummii triumpho, qui primus id genus ſpectaculi in Vrbe „praebuerit; nullo etiam inſigni dehoneſtamento id ſpectaculum „tranſiiſſe, ac ne modica quidem ſtudia plebis illo exarſiſſe, quia, „redditi quanquam ſcenae pantomimi, certaminibus tamen ſacris „prohibiti fuiſſent. Nerone autem quartum, Cornelio Caſſo Coſſ. „quinquennale ludicrum inſtitutum eſſe ad morem graeci certaminis *k*); varia fama, vt cuncta ferme noua. Quippe fuiſſe, „qui conquererentur, ciuibus a Principe adeo et Senatu certandi „neceſſitatem imponi; abolitos paullatim patrios mores funditus „euerti per accitam laſciuiam; et vi adhibita fieri, vt proceres „Romani ſpecie orationum et carminum polluantur. Praetendi „quidem huic ſpectaculorum generi, oratorum et vatum victorias „incitamentum ingenii et eloquentiae *l*) allaturas: an vero iuſtitiam augures et decuriae equitum egregium iudicandi munus „expleturi ſint, ſi fractos ſonos et ducedinem vocum perite au„diſſent?"

Natura igitur et ingenium artium theatralium, Romae a L. Mummio introductarum, a Nerone mutatum non eſt, ſed hominum genus, quod ad eas exhibendas prodibat, ciuibus adeo, quod antea inauditum fuerat, vi ad certandum coactis. Patet igitur ludos

i) *Tacitus* Annal. XIV. c. 20.

k) „Scimus (inquit *Cornelius Nepos* in Epaminonda c. 1) muſicen noſtris moribus abeſſe a principis perſona; ſaltare etiam in vitiis poni: quae omnia apud Graecos et grata et laude digna dicuntur."

l) *Tacitus* XIV. c. 14. de Nerone: „Eloquentiae primas nemo tulit, ſed victorem eſſe Caeſarem pronuntiatum."

ludos Mummianos fractis (h. e. mollibus) ſonis vocumque dulcedine ſpectatores delectauiſſe, adeoque conſtitiſſe *cantu*; deinde allectos ad eos edendos proceres Romanos ſpecie orationum et carminum ſcena pollutos eſſe, adeoque carminibus eos et orationibus in *ſcena* pugnaſſe, vt omnino vatum et oratorum in ſcena victoriae pro ingeniorum et eloquentiae incitamentis haberi potuerint; nec tamen in talia certamina plebis ſtudia exarſiſſe, adeoque carmina illa et orationes *ſeuerioris* fuiſſe *argumenti*, quae parum plebem allicerent, diuerſaeque prorſus a verſibus et diuerbiis mimorum naturae. Odei igitur Corinthiaci, a L. Mummio euerſi, ſpectacula in theatrum Romanum quaſi translata credas, ne vatum et oratorum exercitia et certamina, in Odeo haberi ſolita, vna cum eo abolita dici poſſent. Iam vero cum Herodes Magnus, poſthabitis oratoribus, homines muſicos tantum ad luſtrales ludos edendos Hieroſolyma acciuerit, conſequens eſt, vt ludi Herodiani, ſi quidem ad exemplum ludorum muſicorum Romae frequentatorum compoſiti fuerint, cantu conſtiterint *m*), nec natura ſua ac indole diuerguerint ab iis, qui Neronem Neapoli et Romae exercuerunt. Is vero nomen ſuum in albo profeſſus, eoque in ſcenam progreſſus ordine, qui ipſi ſorte obtigerat, perſonatus cantauit tragoedias, Niobem, Canacem parturientem, Oreſtem matricidam, Oedipodem excoecatum, Herculem inſanum *n*). Quare muſici etiam Hieroſolymitani perſonati in ſcenam prodiiſſe, et totas fabulas ſcenicorum more ceciniſſe credendi ſunt. Qua in opinione confirmamur tam apparatu ſcenico, quem Herodes M. perſonam habentibus paraſſe, quam hominum genere, quod in theatrum Hieroſolymitanum produxiſſe dicitur. „Nihil, inquit Ioſephus, erat veſtis aut pretioſum, aut gemmarum ornatus adeo ſplendidum, quod non cum certaturis, qui „ſpectarentur, ſimul in conſpectum veniret" *o*), id quod cadit in homines perſonatos. Iam vero ad perſonam aliquam bene et cum laude ſuſtinendam opus eſt arte, quae vt plurimum non niſi longa exercitatione acquiritur. Cuius cum nati Iudaei non poſſent non prorſus imperiti eſſe, (Iudi enim ſcenici res ipſis

 erant

m) Hinc ſpectacula in theatro Berytenſi exhibita dicuntur *μουσικῆς ἔργα καὶ ποικίλης ποιητικὰ τέρψεως* *Ioſephus* Ant. XIX. c. 7. §. 5.

n) *Suetonius* in Nerone c. 20. 21.

o) *Ioſephus* Ant. XV. c. 8. §. 1.

erant plane noua et aduectitia), nec Herodes potuit natos Iudaeos ad eos edendos adhibere; ſed praemiis potius, publico praeconio propoſitis, ad eos habendos e terris exteris ad exemplum Antigoni ab eo acciendi erant homines, in hoc certaminum genere exercitati, quales fuiſſe greges illi ſcenicorum hominum credi poſſunt, qui operam ſuam alicui conductori locabant. In tale vero ſodalitium cooptati fabulas in loca ludis ſcenicis habendis deſtinata ſecum afferebant veterum, vt plurimum, poetarum, in quibus peragendis longum ſtudium poſuerant, raro vero vel nunquam fabulas a conductoribus ſcriptas. Quare nec credere licet, homines ſcenicos, ab Herode Hieroſolyma accitos, ad fabulas ſuas et ſingula cantica linguam adhibuiſſe Iudaeae domeſticam ſiue Syro-Chaldaeam, ſed potius Graecam, quae tum temporis nec plebi Iudaicae prorſus incognita fuit. Quotquot autem indigenarum linguam Graecam vel omnino non callebant, vel tam imperfecte, vt res ſermone Graeco expreſſas capere non poſſent, inueniebant in theatro varia, quibus delectarentur, vt adeo, quanquam non animum rebus decantatis, aures ſaltem et oculos pauiſſe credi poſſint vocum, tibiarum cithararumque cantu, actione thymelicorum mimica, apparatu ſcenico reliquaque ludorum pompa, de ſenſu fabularum carminumque decantatorum tam parum curioſi, quam plurimi eorum, qui hodie dramatibus lyricis adſunt ſpectatores.

Erat autem antiquis ſollenne, totam fabulam vel citharae vel tibiae cantu ita comitari, vt pro argumenti diuerſa ratione aliae eius partes ad eas canerentur, aliae modulate pronunciarentur. Nec ab hac rei muſicae ſimplicitate, ad plurium inſtrumentorum concentum, qui paullo ſerius ſub Imperatoribus in theatris intonuiſſe legitur, deflexerat in re ſcenica aeuum Auguſteum, vt igitur qui fabulas in ſcena ſeculo poſt Chriſtum natum primo exhiberent, ſimplici cithara vel ſibi ipſis modos praeirent, vel muſicum haberent comitem, qui citharae aut tibiae ſonis recitationem et cantum regeret, atque credere liceat, ſimplices adhuc tibias aut citharas theatris etiam Iudaicis accinuiſſe. Quoniam autem ad citharam vel tibiam omnes fabularum partes iam canebantur, iam modulate recitabantur, commode a *muſica* potuit omnis dramatica ars appellari, quo ſenſu ſtudium *muſicum* pro *ſcenico*, et ars *muſica* pro *ſcenica* ſaltem apud Romanos veniebat.

Muſicus

Muſicus igitur vero nomine fuit tragoedus *p*). Hactenus de muſicis, praemiis Hieroſolyma accerſitis.

Verum praeter eos, qui muſicae arti vacabant, alios adhuc Herodes M. ad ludos quinquennales celebrandos praemiis propoſitis Hieroſolyma inuitaſſe dicitur, qui *thymelici* vocabantur, nomine per ſe adhuc parum plano.

Thymele (ἡ Θυμέλη) primitus, ante theatrum Graecum in ordinem ſuum redactum, menſa erat, ſuper quam canentes in agris ſtare ſolebant *q*), eiusdemque omnino vſus, ad quem plauſtrum a Theſpide adhibitum legimus: hinc thymelicus antiquiſſimo ſenſu dici potuit is, qui menſae inſiſtens carmen aliquod antiquo more h. e. inter multos corporis motus decantabat. Re autem ſcenica ab Aeſchylo et Sophocle rite conſtituta, thymele erat menſa ſiue ara, altitudine fere ſcenae aequalis, in orcheſtra chorago aſſignata *r*), vt proſpiciens in ſcenam, ſermonem iis, quae in ſcena agebantur, interponeret, et chori, h. e. populi ad thymeles ima et quaſi radices in vnum agmen collecti nomine cum ſcenicis, perſonam habentibus, verba faceret: a quo inde tempore thymelici nominabantur, quotquot ad chorum pertinebant, et praeeunte ſuo chorago vocis, citharae et tibiae cantu, geſtu et actione fabulae ſubſeruiebant, hominibusque ſcenicis in ſcenam abditis ſpectatores carminibus, cantu, cithararum et tibiarum ſonis, choreisque ductis retinebant et oblectabant. Fuerunt praeterea in antiqua Graecia ludi muſici (ἀγὼν μουσικός), velut Pythici, in quibus chori cantus primum cum cithara, poſteriori tempore etiam cum tibia viguit, aliique per totam Grae-

 ciam

p) *Terentius* in prologo ad Heautontim. v. 23. „Tum quod maleuolus vetus poëta dictitat, Repente ad *ſtudium* hunc ſe applicaſſe *muſicum*" (h. e. ſcenicum). In prologo ad Hecyram v. 15. „Ita poëtam reſtitui in locum, Prope iam remotum iniuria aduerſarium Ab ſtudio atque ab labore, atque ab arte *muſica*" (h. e. ſcenica). Item in prologo in Phormionem v. 18. — Hinc etiam ſcenica certaminum quinquennalium Neapoli in honorem Auguſti inſtitutorum pars dicitur ἀγὼν μουσικὸς ap. *Strabonem* lib. V. p. 246. ed. Cauſab.

q) *Suidas*: Θυμέλη ἡ τοῦ θεατροῦ μέχρι νῦν ἀπὸ τῆς τραπέζης ὠνόμασται διὰ τὸ ἐπ' αὐτῆς τὰ θύη μερίζεσθαι, τουτέστι τὰ θυόμενα ἱερὰ ἱερεῖα. τράπεζα ἦν ἐφ' ἧς ἑστῶτες ἐν τοῖς ἀγροῖς ᾖδον, μήπω τάξιν λαβούσης τραγῳδίας.

r) *Iulius Pollux* lib. IV. c. 19. ἡ σκηνὴ μεν ὑποκριτῶν ἴδιον, ἡ δὲ ὀρχήστρα τοῦ χόρου, ἐν ᾗ καὶ ἡ θυμέλη εἴτε βῆμά τι οὖσα εἴτε βωμός.

ciam frequentati, qui in ſolo vt plurimum nudo tanquam naturali ſcena ea fere ratione editi ſunt, qua Nero adhuc agona muſicum Olympiae in nudo ſolo commiſiſſe narratur *s*). Alibi tamen in thymele, loco iis edendis commodiore exhibiti ſunt, vt ex Plutarchi loco colligere licet, qui maritum, vxorem delicatulam in luxu et amoribus adiuturum exornare dicit domum, quaſi vellet, vt ab iis, qui *theatra et thymelem* ingrederentur, animadverteretur *t*). Thymelibus alibi ſucceſſerunt Odea, tanquam theatra minoris formae, quae cum ſcena caruiſſe videantur (qui ſcenam Odeis obtrudunt, coniecturam ſequuntur, ob loci anguſtiam parum probabilem), inſtructa credi debent thymele, quae certaminibus in Odeis habendis et exercitiis cum citharoedis et tibicinibus, antequam in theatrum prodirent, inſtituendis omnino ſufficiebat. Quae vero vrbes Graeciae Odeis carebant, (quorum extra Athenas, Corinthum et Patras nulla apud veteres ſcriptores veſtigia occurrunt) nec tamen carere volebant ludis muſicis, videntur illis habendis ex antiqua conſuetudine thymelem, ſiue locum aliquem editiorem, ex aſſeribus erectum, ſub diuo inſtauraſſe, qualem a Sylla, profligato Archelao, poſt erecta trophaea ad ludos huius victoriae cauſſa celebrandos (h. e., ex Romanorum tum temporis conſuetudine, muſicos) Thebis iuxta fontem Oedipodium extructum legimus *u*). Quibus pro fundamento poſitis thymelicus is erit, qui occupata thymele, ſiue loco alicui editiori inſiſtens, carmina ad citharam vel tibiam canit. Vt autem antiquiſſimis temporibus, qui in thymele canebant, non voce ſolum et cithara, ſed geſtu etiam et actione pene mimica, quae a rudium hominum ſermone et cantu nunquam abeſſe ſolet, audientium et ſpectantium animos incendebant et inflammabant; ita et non ſolum illi, qui

s) *Philoſtratus* lib. IV. fol. 25. verſo, vbi de Nerone Olympia feſta celebrante: *τραγῳδίαν δ' ἀπαγγεῖλαι καὶ κιθαρῳδίαν, οἷς μήτε θέατρόν ἐστι μήτε σκηνὴ πρὸς τὰ τοιαῦτα, στάδιον δὲ αὐτοφυὲς καὶ γυμνὰ πάντα.* coll. *Sueton.* in Nerone c. 23.

t) *Plutarchus* in libro *περὶ Φιλοπλουτίας* p. 527. T. II. ed. Francof. *τῆς γυναικὸς ὀφείλων παρελεῖν τὴν πορφύραν καὶ τὸν κόσμον, ἵνα παύσηται τρυφῶσα καὶ ξενομανοῦσα, τὴν οἰκίαν πάλιν καλλωπίζεις ὡς θέατρον ἢ θυμέλην τοῖς εἰσιοῦσι.*

u) *Plutarchus* in Sylla T. I. p. 464. ed. Francof. *ταύτης τὰ ἐπινίκια τῆς μάχης ἦγεν ἐν Θήβαις, περὶ τὴν Οἰδιπόδειον κρήνην κατασκευάσας θυμέλην. οἱ δὲ κρίνοντες ἦσαν Ἕλληνες ἐκ τῶν ἄλλων ἀνακεκλημένοι πόλεων κ. τ. λ.*

qui poſt rem ſcenicam conſtitutam et in ordinem redactam in orcheſtra ad thymelem canebant et ſaltabant ſiue choreas ducebant, verum etiam reliqui omnes, qui extra theatri orcheſtram in loco editiore canendi lyramque vel citharam pulſandi arti vacabant, cantum cum geſticulatione coniungebant, et vt voce, ore, ſono aures, ita oculos corporis geſtu et motu praeſtringere ſtudebant *x*). Succeſſu vero temporis, cum vſus et experientia docuiſſet, alio canente, alio cantici argumentum actione mimica exprimente, *canticum agi magis vigente motu, quia nihil vocis vſus impediret y*), increbuit pluribus iam ante Chr. natum ſeculis inter Graecos conſuetudo, (quae mature etiam ad Romanos tranſiit) vt alius caneret canticum, alius ad canticum ſaltaret. Ab hoc inde tempore cantare et ſaltare in ſcena diuerſarum artium et artificum fuit, quanquam non deeſſent, qui vtramque artem coniungerent *z*); et cantare quidem fabulam muſici fuit ſiue cantoris, qui et ipſe primas in ſcena partes agebat et vero nomine erat tragoedus; ſaltare vero fabulam fuit thymelici *a*), qui ſecundas in ſcena partes habebat, et a Romanis hiſtrio vocabatur. Romani enim non facile potuerunt homines, qui ad canticum ſaltabant, ſiue res et animi ſenſus in cantico expreſſos geſtu inſuper exprimebant, thymelicorum nomine inſignire vel Graecorum de iis frequentatum nomen retinere. Illi enim ludos muſicos, a Graecis in thymele exhibitos, in theatro praebuerunt, a quo ex ſtructura Romana thymele exulabat; vnde profectum eſt, vt nec in ipſa tragoedia et comoedia a Romanis ſcenici a thymelicis diſtinguerentur, qui *graece* (vt cum Vitruuio loquamur) *ſeparatim nominabantur b*). Quamdiu hominum fabulam ſaltantium partes ſubſtiterunt

x) *Ariſtoteles* in poet. c. 1. in rhetor. III. c. 1. *Plato* de legibus VII. T. II. p. 816.

y) Vt cum *Livio* loquamur VII. 2.

z) *Suetonius* in Caligula c. 54. „Sed et aliorum generum artes ſtudioſiſſime et diuerſiſſimas excoluit. Threx et auriga, idem cantor atque ſaltator." — „Canendi et ſaltandi voluptate ita efferebatur, vt ne publicis quidem ſpectaculis temperaret, quo minus et tragoedo pronuntianti concineret: et geſtum hiſtrionis quaſi laudans vel corrigens palam effingeret."

a) Hinc Suidas: *θυμελικοί, οἱ ἐν ὑποκρίσει τὴν τέχνην ἐπιδεικνύμενοι.*

b) *Vitruius* V. 8. Finita theatri Romani deſcriptione ſubiungit: „Ita tribus centris hac deſcriptione ampliorem habent orcheſtram Graeci ad ſcenam

ſtiterunt in ſacris, vt in prioribus a Chriſto nato ſeculis in ludis quinquennalibus, thymelicis honor ſuus manſit et dignitas; ſed mox ſeueriores eorum in ſcena partes degenerarunt ad ludicra, quibus riſus concitaretur, ad impuros mores, impudicos iocos et motus, cum quibus decreuit et tandem periit omnis thymelicorum exiſtimatio, eorumque nomen abiit in infamiam. Hinc Vlpianus, diſcrimine facto, alios thymelicos iis adnumerauit, qui infamia notandi ſint, alios vero ea exemit, quod certaminibus ſacris inſeruirent *c*); et Codex Theodoſianus parum abeſt, vt thymelicas, quae Conſtantinopoli fidibus et ſaltationi vacabant, proſtibulorum loco habeat *d*).

Verum ad hanc laſciuiam et infamiam nondum prolapſa erat thymelicorum ars, quo tempore Herodes M. ludos quinquennales, in Caeſaris honorem habendos, ſplendidiores ea et ſollenniores redditurus, ſaltatores Hieroſolyma acciebat; quanquam tum iam ſcenicum gregem ex duplici hominum genere; cantoribus et ſaltatoribus, conſtitiſſe in aprico ſit *e*). Cum autem vtrumque hominum genus in certaminibus coniunctim ageret, certamina ipſa iam potuerunt ab vno eorum genere nomen ducere, iam iuncto duplici eorum nomine circumſcribi. Sic Claudius imperator, Neapoli aliquando inter ſacra quinquennalia Graecorum ritu viuens, in *muſico ſpectaculo* dicitur pallium et ſoleas induiſſe *f*), idemque quinquennalis ludus, Neapoli in memoriam Actiacae pugnae inſtitutus, a Strabone

ſcenam receſſiorem minoreque latitudine pulpitum, quod *λογεῖον* appellant. Ideoque apud eos tragici et comici actores in ſcena peragunt: reliqui autem artifices ſuas per orcheſtram praeſtant actiones. Itaque ex eo ſcenici et thymelici graece ſeparatim nominantur."

c) *Vlpianus* lib. IV. ff. de iis qui notantur infamia: „Neque thymelici, qui certaminibus ſacris deſeruiunt, ignominioſi habeantur."

d) Cod. Theodoſ. lib. XV. tit. 7. lege 5.

e) *K. A. Boettiger* de quatuor aetatibus rei ſcenicae apud veteres. Vimariae 1798. 4.

f) *Dio Caſſius* LX. c. 6. — Adſtitiſſe autem Neroni fabulas canenti hypocritam (thymelicum, hiſtrionem), edocemur a *Suetonio* in Nerone c. 24. „In quodam tragico actu, cum elapſum baculum cito reſumſiſſet, pauidus et metuens, ne ob delictum certamine ſubmoueretur, non aliter confirmatus eſt quam *adiurante hypocrita*, non animadverſum id inter exſultationes ſucclamationesque populi."

bone nominatur *ludus musicus g)*, quanquam in vtroque certamine non potuit non ad canticum esse saltatum. Alii vero, qui ludorum musicorum mentionem iniiciunt, de solis histrionum partibus loquuntur. Sic Herodianus, qui rhetorum more vocabula alicui arti et disciplinae propria et vere technica circumscribere solet, musicos et thymelicos vno nomine vocauit Μούσης ὑποκριτὰς, h. e. homines, qui ad canticum alienam personam imitantur, siue histriones. Scilicet ad ludos triumphales, quorum, saltem tempore imperatorum, triplex genus esse solebat, venationum, ludorum musicorum et gymnicorum, Seuerus imperator, ex bellis suis Romam redux, ab Herodiano, memoratur collegisse θηρία, Μούσης ὑποκριτὰς καὶ ἀνδρείας μαθητάς h. e. feras, histriones, et athletas siue gladiatores (fortitudinis et roboris discipulos) *h*). Si igitur, vt rerum ordo docet, ad musicos ludos Μούσης ὑποκριταὶ adhibiti sunt, sequitur, histrionum nomine simul musicos homines siue cantores comprehendi. Alii denique in horum certaminum descriptione singulos homines personatos, qui artem suam in scena coniungebant, singulatim nominabant, vt inde nomen quasi *musico-thymelicum* (graece μουσικὸς καὶ θυμελικός), ab vtroque hominum in eo edendo occupatorum genere, conflaretur. Sic Plutarchus musica certamina thymelicis iungit, vbi Fabium Maximum narrat militum animos ad nouam spem in bello Hannibalico erecturum, diis vouisse *musica* et *thymelica* spectacula (θέας μουσικὰς καὶ θυμελικάς) *i*). Iosephus etiam in ludorum, ab Herode M. in honorem Octauiani paratorum descriptione hominibus musicis thymelicos adiungit, si proscripta Hauercampii, perleui Epiphanii auctoritati superstructa, emen-

g) *Strabo* lib. V. p. 246 ed. Casaub. Νυνὶ δὲ πεντετηρικὸς ἱερὸς ἄγων συντελεῖται παρ' αὐτοῖς, μουσικός τε καὶ γυμνικὸς ἐπὶ πλείους ἡμέρας, ἐνάμιλλος τοῖς ἐπιφανεστάτοις τῶν κατὰ τὴν Ἑλλάδα.

h) *Herodianus* III. 8.° καὶ θέας πολυτελεῖς καὶ παντοδαπὰς συνεχῶς ἐπετέλει (ὁ Σεβῆρος). καὶ θηρίων ἑκατοντάδας ἀνεῖλε πολλάκις τῶν ἀπὸ πάσης γῆς ἡμετέρας τε καὶ βαρβάρου· νομὰς τε μεγαλοφρόνως ἐπεδίδου. ἐπετέλεσε δὲ καὶ ἐπινίκιον ἀγῶνας, τοὺς πανταχόθεν Μούσης τε ὑποκριτὰς καὶ ἀνδρείας μαθητὰς μεταπεμψάμενος.

i) *Plutarchus* in Fabio Maximo T. I. p. 176. ed. Francof. θέας δὲ μουσικὰς καὶ θυμελικὰς ἄξειν ἀπὸ συστερτίων τριακοσίων τριακοντα τριῶν καὶ δηναρίων τριακοσίων τριάκοντα τριῶν, ἔτι τριτημορίου προσεντας.

emendatione ad omnem codicum fidem restituas lectionem, qua Herodes praemia proposuisse dicitur τοῖς ἐν τῇ μουσικῇ διαγενομένοις καὶ θυμελικοῖς καλουμένοις *k*).

Sic nobis effecisse videmur, in ludis illis quinquennalibus, in honorem Octauiani in Herodiadum theatris Hierosolymitano, Caesareensi et Berytensi exhibitis, fabulas graecas fuisse decantatas a musicis siue tragoedis, quas histriones saltauerint.

Ab initio quidem quinquennale hoc ludicrum apud strenuos morum patriorum defensores, inprimis Iudaeae indigenas, male audiebat *l*); nec probabile est, eos se rei scenicae mature immiscuisse *m*); at Iudaeorum Graeciensium alia ratio erat, qui quotidiano rerum a gentis suae moribus alienarum vsu multo faciliores se exhibebant in peregrinis rebus et institutis adoptandis. Hinc nemini mirum videbitur, e Iudaeis Graecienses solos fuisse, qui fabulam aliquam tentauerint; nec tamen ab iis adeo quisquam exspectauerit aliam, nisi domesticam, nec tractatum in ea facile crediderit argumentum e vita communi sed ex sacra historia rebusque diuinis petitum, quibus solis exornandis et amplificandis vacare solebant Iudaei. Cuius generis erat tragoedia Ezechielis Iudaei de exitu Israelitarum ex Aegypto, et Apocalypsis Ioannea, tragoediae coelestis descriptio, ab homine Iudaeo, qui ad christianam disciplinam accesserat, effecta, quibus dramatibus nullus locus esse potuisset, nisi rei scenicae aliquis inter Iudaeos Graecienses fuisset vsus et amor.

Ezechielis quidem tragici aetas ad liquidum perduci nequit. Sunt, qui ex Iosephi, scriptoris Iudaeorum historici, de eo silentio, aera eum christiana fuisse posteriorem statuant *n*), quanquam

k) *Iosephus* Ant. XV. c. 8. §. 1.

l) Offendiculo inprimis fuere Hierosolymitanis trophaea, hominum imagines imitantia, quas legibus Mosaicis sibi interdictas superstitiose credebant. cf. *Iosephus* Ant. XV. c. 8. §. 2.

m) Hinc etiam in Talmude rerum theatralium et scenicarum nulla ratio habita est; de solis nonnunquam loquuntur *stadiis*, אִיצְטְדִיוֹנִין vel potius אִיצְטַדְיוֹן, tanquam locis, in quibus homines cum bouibus petulcis congrediantur. v. *Buxtorfii* Lexic. talmud. v. אסט.

n) Vt *Stephanus le Moyne* in variis sacris T. II. p. 336. qui post excidium Hierosolymitanum et post Barcocbae adeo tempora ad solandos popularium suorum animos compositum ab Ezechiele drama esse suspicatur. cf. *Fabricii* bibl. Graec. ed. 1. T. I. p. 679.

quam argumenta a filentio fumta parum firmitatis habere, in aprico fit; funt, qui eum plus quam centum annis aera chriftiana antiquiorem dicant *o*), quod ex verfibus Ezechielis, qui fuperfunt, aliquos Demetrio Iudaeo debeamus lecto ab Alexandro Polyhiftore *p*), fcriptore L. Syllae et Ptolemaeo Lathuro, qui centum circiter annis ante Chriftum natum floruerunt, fere aequali; ex quo confequens effet, Demetrium Iudaeum ab Alexandro Polyhiftore laudatum feculo vno aera chriftiana antiquiorem habendum effe, et Ezechielem tragicum, a Demetrio lectum, vnum fere et dimidium feculum aetate Chriftum anteceffiffe. Verum an fragmentorum, quae ab Ezechiele fuperfunt, pars *q*) e Demetrii hiftoria Iudaica ad nos transmiffa fit, dubitari adhuc poteft, cum miffa oratione obliqua, qua ab Eufebio Demetrii narratio exhibita eft, in fermone recto praeludatur verfibus Ezechielis: *λέγει δὲ περὶ τούτων καὶ Ἐζεκιῆλος ἐν τῇ ἐξαγωγῇ*, vt adeo qui ex tragoedia Ezechielis exhibentur verfus, ab Eufebio ipfo narrationi Demetrii adiecti videri poffint, fi quidem in fimili cafu verba, quae huic loco praeceflerant, in eodem fermone recto expreffa, *οὐδὲν οὖν ἀντιπίπτει κ. τ. λ.*, ab eodem Eufebio Demetrii narrationi interpolita cenfere velis *r*).

C 2 Erat

o) *Huetius* in demonftratione euang. p. 60.

p) *Eufebius* in praeparat. euang. IX. c. 21. *ἀπίωμεν δὲ πάλιν ἐπὶ τὸν Πολυΐστορα. Δημήτριός φησιν (ὁ Ἀλεξ. Πολυΐστ.) τὸν Ἰακὼβ γενόμενον ἐτῶν ἑβδομήκοντα πέντε φυγεῖν εἰς Χαῤῥὰν τῆς Μεσοποταμίας κ. τ. λ.*

q) Apud *Eufebium* in praeparat. euang. IX. c. 29.

r) Vt quilibet poffit de hac quaeftione ex fuo fenfu iudicare, exfcribemus ea loci verba, quae ad eius cohaerentiam fenfumque conftituendum pertinent (IX. 29): *Δημήτριος περὶ τῆς ἀναιρέσεως τοῦ Αἰγυπτίου — ἱστόρησε. Φυγεῖν μέντοιγε τὸν Μωσῆν εἰς Μαδιὰν καὶ συνοικῆσαι ἐκεῖ τῇ Ἰοθὸρ θυγατρὶ Σεπφώρᾳ, ἣν εἶναι, ὅσα στοχάζεσθαι ἀπὸ τῶν ὀνομάτων, τῶν γενομένων ἐκ Χεττούρας, τοῦ Ἀβραὰμ γένους, ἐκ τοῦ Ἰεξὰν τοῦ γενομένου Ἀβραὰμ ἐκ Χεττούρας· ἐκ δὲ τοῦ Ἰεξὰν γενέσθαι Δαδάν· ἐκ δὲ Δαδὰν, Ῥαγουὴλ ..... ὥστε μβ´ ἐτῶν ὕστερον γεγονέναι τὸν Ἰσαὰκ, ἀφ᾽ οὗ τὴν Σεπφώραν γεγενεαλογῆσθαι· οὐδὲν οὖν ἀντιπίπτει, τὸν Μωσῆν καὶ τὴν Σεπφώραν κατὰ τοὺς αὐτοὺς γεγονέναι χρόνους. κατοικεῖν δ᾽ αὐτοὺς Μαδιὰμ πόλιν, ἣν ἀπὸ ἑνὸς τῶν Ἀβραὰμ παίδων ὀνομασθῆναι· φησὶ γὰρ, τὸν Ἀβραὰμ τοὺς παῖδας πρὸς Ἀνατολὰς ἐπὶ κατοικίαν πέμψαι. διὰ τοῦτο δὲ καὶ Ἀαρὼν καὶ Μαριὰμ εἰπεῖν ἐν Ἀσηρὼθ, Μωσῆν Αἰθιοπίδα γῆμαι γυναῖκα. λέγει, δὲ περὶ τούτων καὶ Ἐζεκιῆλος ἐν τῇ ἐξαγωγῇ.... λέγει δὲ αὐτὸς ὁ Μωσῆς δι᾽ ἀμοιβαίων πρὸς τὸν πενθερὸν οὕτω πως.*

Erat autem in tragoedia, cuius reliquiae a Clemente Alexandrino et Eusebio seruatae sunt s), historia Mosis ita in actum reuocata, vt initio facto a Iacobi in Aegyptum migratione eaque et Hebraeorum in Aegypto oppressione breuiter exposita, subsisteretur in rebus a Mose praeclare gestis. Ex ipsis, qui tempus tulerunt, versibus senariis, saepe hiantibus et claudicantibus, elucescit saltem dialogi ratio, in quo, praeter Deum in senticeto, Moses, Sepphora, Chus, Reguel et anonymi quidam, vt nuncius et explorator, loquentes introducti sunt, sermone vero triviali, a tragici saltem sermonis natura, ingenio et sublimitate prorsus alieno.

Verum quis ab homine Iudaeo seculo vno aera christiana vel antiquiore vel posteriore exspectet facile tragoediam, rerum inventione et verborum expositione insignem? Si enim ex litterarum monumentis nobis residuis iudicare licet, rara iam vltimis, quae exilium babylonicum antecesserant, aetatibus erant inter Iudaeos ingenia, igne illo diuino incensa et inflammata, cui praeclara quaeuis in poësi debentur; quanto rariora fuisse ea credamus seculis illo posterioribus. Quis enim vnquam exstitit populus, longa tyrannide oppressus, cuius ingenium, quanquam ab initio praestans et eximium, non tandem seruitute eiusque comite perpetua superstitione euiluerit, vi illa sensim enecata, qua sola altius assurgitur in rebus, quarum praecipua laus posita est in inuentione rerumque bene inuentarum perfecta et ab omnibus partibus absoluta enunciatione? Iam vero Hebraei, vix in eum culturae gradum, in quo sola poësi, qualis a natura ipsa funditur, eminent ingenia, euecti tyrannide tam domestica quam extranea ad seruitutem damnati et ea ipsa cohibiti sunt, ne ad maiora

s) Ap. *Clementem Alex.* Stromat. lib. I. p. 344 ed. Lut. Paris. 1641. ed. Potteri p. 414. ap. *Eusebium* in praepar. euang. IX. c. 28. 29. vbi Ezechiel dicitur Ἐζεκιῆλος ὁ τῶν Ἰουδαικῶν τραγῳδιῶν ποιητής. Seorsim collectae sunt et excusae Ezechielis reliquiae, cum versione metrica et castigationibus *Federici Morelli.* Paris. 1580. 4. Graece et latine exhibentur inter poetas christianos Graecos. Paris. 1609. 8. in corpore Poëtarum Graecorum Tragicorum et Comicorum. Genev. 1614. fol. in appendice Bigneana ad bibliothecam Patrum Graeco lat. Paris. 1624. fol. et apud Io. Eusebium Nierenbergium de origine Scripturae sacrae lib. X. c. 26. vid. *Fabricium* l. c. Vnum eundemque locum emendarunt *Eustathius* in Hexaem. p. 117 et *Vossius* ad Pompon. Melam edit. 1658. 4. p. 296.

maiora et altiora progrederentur. Paullo post in alienas terras a Chaldaeis inter populos translati sunt, qui, vt alios luxu iam diffluxos praeteream, partim primam nondum barbariem exuerant, partim mechanicis tantum artibus vnice intenti, de repraesentandi et imaginandi vi excolenda, animoque bonis et pulchris optimarum rerum imaginibus instruendo tam parum solliciti erant, vt in ipsa eorum lingua horror aliquis et rusticitas quaedam formularumque prolixitas ingrata maneret, ex qua recte colligitur, eos nunquam facultates, quas dicunt, animorum superiores et inferiores cum aliqua cura et diligentia excoluisse. Quibus populis immixti, ingenii et phantasiae languorem et ipsi Hebraei sibi contraxisse putandi sunt, qui deletis boni pulchrique sensuum e bonis antiquiorum temporum seculis adhuc superstitibus reliquiis, in lusibus sibi poëticis placebat exilibus, omnique vi et bono gustu expertibus. Iam Cyri decreto patriae restituti, consuetudini quidem huic, viuidis ingeniis supprimendis potius quam excitandis et nutriendis idoneae, subtracti, nec tamen in statum traducti sunt erigendis et fouendis ingeniis accomodatum. Postquam enim, ab exilibus rerum nouarum initiis progressi, ancipitem sub Persis fortunam experti, seruiliter a Graecis tractati, diuque bellis, regum et praefectorum oppressionibus, exactionibus et direptionibus vexati fuerant, tandem ab Hasmonaeis in libertatem quidem vindicati sunt, cuius tamen fructus nec certus, nec per satis longum tempus continuatus, nec ita comparatus fuit, vt erigendis ex humilitate eorum ingeniis, et ad praeclara incendendis inseruire potuisset; quin imo in hoc ipso libertatis, quae dicebatur, vsu primum procerum anxia et superstitiosa seueritate, deinde principum ac regum modo inertia et luxu modo auaritia et immanitate depressi sunt. Inter tot tantasque rerum vicissitudines, et discrimina, qualia opinemur Iudaeis contigisse ingeniorum incitamenta et nutrimenta? qualem animorum ad maturitatem expolitionem? qualia spiritus et phantasiae ornamenta? Quidquid ex aliarum gentium copiis litterariis fortuna iis obtulit, imbecillibus illud ingeniis exceperunt; exceptum puerili imitatione expresserunt; singulas adeo notiones, quae ex longa aliarum gentium consuetudine eorum animis insederunt, misere distortas et discerptas, in vsus prorsus alienos conuersas et ad verborum subtilitatem et lusus pueriles reuocatas, sequiores Iudaeorum scriptores tantum non omnes ad posteritatem transmiserunt.

Tant-

Tanto maioris igitur drama illud faciendum est, quod in Apocalypsi descriptum legitur, coeleste, dramaticae poëseos exemplum in suo genere vnicum, ab ingenio Iudaico (nisi omnia vnice ex Graecorum pede ac modulo metiri velis) felici, varia doctrina subacto, nutrito et expolito, profectum; cui quanquam plura insint, quae ad seuerioris critices regulas exacta, excusationa opus habeant, ea tamen, vtpote ex vbertate ingenii et luxuria nata, lubentius feres, quam illam ingenii sterilitatem, qua reliqua eius temporis a Iudaeis profecta litterarum monumenta, nobisque residua, laborant. De eius tamen natura, indole, virtutibus ac naenis alibi iam a nobis satis expositum est t), vt iis declarandis hoc saltem loco commode supersedere possimus.

t) V. Commentarium in Apocalypsin Ioannis. Gottingae 1791. 2 Tomi 8.

DE
PRIMIS PHILOSOPHORVM GRAECORVM DECRETIS PHYSICIS.

COMMENTATIO

RECITATA
IN CONSESSV SOCIETATIS D. VII. DECEMB. cIↄIↄcccxi

A

FRID. BOUTERWEK.

Ordini in hac ſocietate, Sodales, adſcriptus ei, qui a literis antiquis nomen obtinuit, ratio mihi aliqua videtur eſſe reddenda, cur id mihi potiſſimum quaeſtionum genus deſumſerim, quod ſpectat ad illuſtrandam philoſophiam antiquam.

Plura philoſophiae antiquae capita, praeſertim ea, quae verſantur in phyſicis, et quae hodie appellantur metaphyſica, nondum ſatis dilucide a viris doctis expoſita eſſe exiſtimo. Quae vt nouis curis ſingularique ſtudio in medium protrahantur, operae pretium eſſe, ecquis negauerit? Etſi enim inter ea, quae apud veteres de rerum natura disputata ſunt, multa reperiuntur magis ingenioſe excogitata, quam rationibus, quae cogant, comprobata, vel experientia firmata, tamen, quales philoſophorum Graecorum principes fuerint, tales viros, tam veri videndi cupidos, nihil in phyſicis quoque proprie ſic dictis attuliſſe credamus, quod hodie in indagandis rerum cauſis vtiliter repetamus? Atqui diſcrimen illud, quod nos inter phyſicas quaeſtiones et metaphyſicas ponimus, illis erat ignotum. Itaque nec quae de Diis ſenſerint, intelligi poteſt, niſi ſatis perſpexerimus, quid de rerum natura ſtatuerint.

 Argu-

Argumentis phyficis, a difciplina Ionica profectis, omnis philofophiae Graecorum fundamenta iacta effe, etiamnunc affirmatur a fcriptoribus, qui hanc philofophiae antiquae partem pertractauerunt. Ipfam autem philofophiam Ionicam in explicandis rerum principiis vel eodem fere, quo philofophia antiquiffima, id eft, fabulofa fiue mythica, fubftiterat, rediiffe, vel ita eam deferuiffe, vt ad commenta aberraret ipfis fabulis illis, fi rectae rationis trutina ponderentur, inferiora, id nusquam neque comprobatum, neque dictum quidem reperio. Praeter *Bruckerum a)* ac *Tiedemannum b)* omnes fere, qui antiquae philofophiae hiftoriam confcripferunt, philofophiam mythicam vel omnino neglexerunt, vel leuiter tantum attigerunt, veriti fortaffe, ne lucem viderentur in tenebris quaerere. Attamen fatis certa ratione euinci poffe cenfeo, origines philofophiae et mythologiae Graecorum effe communes, eaque de rerum natura decreta, quae principio fabulis inuoluta fuerant, philofophorum Ionicorum mentibus ita inhaefiffe, vt, dum ipfi faepiffime, fuis argumentis vfi, quid verum iis videretur, demonftraffe putarent, noua tantum ratione vel minuerent vel amplificarent, quae a maioribus, eadem fuperftitione imbutis, acceperant.

Scipio quidam *Aquilianus*, Pifanus, faeculo XVII. librum fcripfit de phyficis philofophorum Graecorum, qui ante Ariftotelis tempora floruerunt, decretis *c)*. Sed quam parum faciat hic liber ad diiudicandam quaeftionem de origine iftorum decretorum, videant, quibus, quae Aquilianus congeffit, denuo infpicere placuerit. Recte tamen, fi de phyficis tantum proprie ita appellatis quaeritur, ad Ariftotelem cenfuit vir ille doctus in omni hoc caufarum genere potiffimum effe refpiciendum. Ariftoteles enim in indaganda rerum natura fagaciffimus, in explicanda fubtiliffimus, non folum omnia fere, quae ante eum de rebus naturalibus difputata erant, collegit, excuffit, recenfuit, verum, fuo etiam ftudio vniuerfam naturam amplexus, tot noua attulit, vt in hac antiquae eruditionis parte ad faftigium euafiffe videatur. Ariftotelis igitur de rerum

a) In hiftoria critica philofophiae, Tom. I.

b) In libro: *Griechenlands ältefte Philofophen.*

c) *Scipionis Aquiliani, Pifani, Equitis, liber de placitis philofophorum, qui ante Ariftotelis tempora floruerunt, ad principia rerum naturalium pertinentibus.* Editio *Carol. Frid. Bruckeri.* Lipf. 1750. 450.

rum natura disputationem a ceteris omnibus seiungendam ac singulari opera prosequendam esse arbitror. Sed hoc loco ea tantum, quae philosophis ante Aristotelem placuerunt, paulo altius discutiamus.

Fabulosa Graecorum philosophia eadem est, quae etiam *Orphica* appellatur. Quisquis fuerit auctor disciplinae, quae Orphei nomine insignita est, ista disciplina seruatas esse, cum philosophiae, tum religionum apud Graecos origines, etsi non omnes, tamen eas, quibus philosophia antiquitus religionibus connectebatur, iam inde patet, quod mythi vetustissimi eodem, quo cantus Orphici, spectant. Ortus mundi ac Deorum ratio vna eademque quaerebatur. Quae ratio num postea quoque adhibita fuerit in τελεταις siue mysteriis ad interpretandas fabulas ab antiquissimis illis prorsus discrepantes, aliis diiudicandum relinquimus. Neque Stoicorum, Pseudo-Pythagoreorum ac Neo-Platonicorum causam suscipimus, qui argutiis nonnunquam, philosopho parum dignis, vsi sunt, vt ad suarum disciplinarum sensum superstitiones vulgi detorquerent. Id quoque demus rerum Orphicarum contemptoribus, in quibus maxime conspicuus est vir doctissimus, noster quondam, *Meinersius*, plurimis eorum carminum, quibus Orphei nomen adfixum est, ad illustrandam hanc antiquitatis partem parum effici; siquidem, quid vere Orphicum sit in istis carminibus, vix vnquam dignosci poterit a commentis Neo-Platonicorum ac Pseudo-Pythagoreorum. Plurima autem carminum, quae Orphica appellantur, a philosophis Neo-Platonicis et Pseudo-Pythagoreis esse conscripta, nonnulla imo Christianos auctores sapere, constat *d*). Quid? quod, ipsis Platone et Aristotele testibus, horum philosophorum aetate Orphei nomine iam abusi sunt praestigiatores, fabulosis incantationibus vulgi oculos fascinantes. Verum Orphei nomen in hac causa nihil fere ad rem facit. Siue enim ab ipso Orpheo, siue ab aliis eiusdem disciplinae sectatoribus profecta sint carmina, quae iam apud veteres scripto-

d) Conferenda sunt ad hunc locum, quae disputauit *Meinersius* in *historia doctrinae de vero Deo*, p. 187, cum libro *Tiedemanni* modo laudato. Quibus qui contentus non fuerit, adeat celeberrimos carminum Orphicorum editores, *Gesnerum* et *Hermannum*, nec non *Schneiderum* V. C. in *Analectis criticis*, Sect. IV.

ſcriptores Orphica nominantur; iis, ſcimus, ſacrorum antiquiſſimorum notabilem partem eſſe traditam. Orphei, vel Orphicae diſciplinae ſectatoris περι φυσιος poema apud veteres inſigne deperiit. Exſtat autem nobile illud carmen Orphicum, *hymnus in Iouem* ſeruatus apud Stobaeum et Euſebium. Quem hymnum carmen peruetus minimeque cum figmentis poſteriorum aetatum confundendum eſſe, monuit iam celeberrimus Stobaei editor *e*) Quinque enim carminis iſtius verſus laudantur ab Ariſtotele in libro de mundo *f*). Hunc igitur hymnum inſpiciamus.

Celebratur hoc carmine *Iupiter*, non ille, quem vulgus adorabat, ſed longe alius, mas ſimul, atque femina, aeternus, vbique praeſens, omnia permeans ac perſpirans. Partes mundi, coelum cum terra, maria ac montes, deſcribuntur vt membra diuini corporis. Poëtam crederes ſermone ſplendido exprimere voluiſſe Eleaticum illud: Omnia vnum, idque vnum eſſe Iouem, ſiue Deum. Verum hoc decretum, a ſenſu naturali abhorrens, ſubtiliſſima ratione ab Eleaticis philoſophis concinnatum, quomodo animis obuerſari potuiſſe ſtatuamus hominum priſcorum, quorum tempore religiones Orphicae ortae eſſe credebantur? Sed neque Mentem diuinam a rerum natura diuerſam ſuſpicari fuit hominum iſtius temporis, qui cogitatione parum exercita ortus et interitus rerum rationem reddere conarentur. Nihil autem tam naturale eſt, quam originem vitae, qua omnia animantia ipſique homines fruuntur, tribuere ſpiritui cuidam mundano, quo omnia, quae ſint, animentur. Atque hunc ipſum ſpiritum mundanum, ſiue *vim naturae vitalem*, Iouem Orphicum eſſe, ſine vlla mihi dubitatione videtur eſſe affirmandum, cum non Stoici tantum ac Neo-Platonici, verum Plato etiam et Ariſtoteles Iouem referant Ζηνα nominatum eſſe *propterea quod per eum viuimus g*). Caue autem Iouem Orphicum putes ſignificare mentem et intellectum, quo omnia gubernentur, cum ipſa mens humana philoſophis Graecis ante Anaxagoram et Eleaticorum nonnullos nihil aliud eſſe videretur, niſi vis quaedam naturae inſita, ſiue ipſa vis illa vitalis, qua vniuerſa rerum natura animetur. Itaque cum mundi partes a poeta Orphico deſcribuntur vt membra diuini corporis, nihil aliud dicere voluit, niſi, nihil in rerum

e) Vide *Heerenii* noſtri Stobaeum, Part. I. tom. 1. p. 40.

f) Ariſtotelis Opp. edit. Caſauboni, Tom. 1. p. 475.

g) Plato in *Cratylo*, Opp. edit. Bipont. I. p. 396. — Ariſtoteles *de Mundo*, cap. VII.

rerum natura prorſus eſſe inanimum, ipſisque rebus iis, qui vita peculiari carere videantur, ſpiritum ineſſe mundanum, id eſt, vim vitalem. Eodem ſenſu vim vitalem vniuerſae rerum naturae *principium* (ἀρχην) in Orphicis dictam eſſe apparet *h*).

Idem Iupiter Orphicus videtur eſſe ille, quem Ariſtoteles alio loco a poëtis veteribus *Deorum principem* ipſaque Nocte Coeloque, imo Chao, maiorem ait eſſe habitum *i*).

Sed neque principiorum (των ἀρχων) notio ante Platonem et Ariſtotelem alia fuit, niſi vaga et confuſa. Ita factum eſt, vt iisdem carminibus Orphicis, in quibus vis vitalis principii locum occuparet, mundi ac Deorum parens traderetur eſſe *Aqua*. Quod alterum idque mere phyſicum fabuloſae philoſophiae caput initium fuiſſe quaeſtionis centies apud philoſophos Ionicos agitatae de rerum elementis, rationibus ſatis apertis mihi quidem videtur poſſe oſtendi. Quin etiam Pindari illud Ἀριστον μεν ὑδωρ non e philoſophia Ionica depromptum, ſed e carminum Orphicorum docta interpretatione petitum eſſe, indicauerim. Quaenam enim cauſa fuerit, cur lyricorum principi Thaletis potiſſimum arriſiſſet diſciplina ab omni poëtica ratione aliena? Poëtam autem in antiquis fabulis verſatum, ſaepiusque de rebus diuinis et humanis philoſophemata e carminum ratione nectentem, Orphica interdum reſpexiſſe, non eſt, quod mireris.

Secundum theogoniam Orphicam, multum ab Homerica discrepantem, Platone et Ariſtotele teſtibus, *Oceanus* ac *Tethys* Deorum parentes habebantur. Laudantur a Platone in Cratylo verſus Orphici, quos Stobaeus quoque eclogis ſuis phyſicis inſeruit *k*). Ad eandem theogoniae Orphicae partem referuntur a Platone verſus Homerici,

h) En verba poëtae:

Ζευς πρωτος γενετο, Ζευς ὑστατος, ἀρχικεραυνος,
— — — — — — — — —
Ζευς πνοιη παντων, Ζευς ἀκαματου πυρος ὁρμη,
— — — — — — — — —
Ἑν κρατος, εἱς δαιμων γενετο, μεγας ἀρχος ἁπαντων.

i) Οἱ δε ποιηται οἱ ἀρχαιοι ταυτῃ ὁμοιως βασιλευειν και ἀρχειν φασιν οὐ τους πρωτους, οἱως νυκτα, και οὐρανον, και χαος, η και Ὠκεανον, ἀλλα τον Δια. Ariſtot. Metaphyſ. IV. 8. Cf. *Meiners* l. c. p. 175.

k) Ὠκεάνος δε πρατιστα καλιρροος ἦρξε γαμοιο,
Ὁς ῥα κασιγνητην ὁμομητορα Τηθυν ὀπυιεν.
Apud Platon. in Cratylo, edit. Bipont. III. p. 268. — Stobaeus, I. 2.

Homerici, quibus Oceanus ac Tethys Deorum parentes esse dicuntur *l*). Idem refert Aristoteles, qui, etsi nomen Orphei praetermittit, de theologia tamen Graecorum vetustissima ita loquitur, vt, quae memorat, ad philosophiam Orphicam spectare, iam inde appareat, quod versibus iis, quos Orphicos esse a Platone docemur, eadem fabula tradatur *m*). Cuius fabulae sensum physicum ab ipso Platone suspicante indicatum videmus. Significari enim Plato ait Oceani Tethyosque nominibus naturam mundi primaeui fluidam. Attamen hoc primum fluidum a philosophiae Orphicae interpretibus *aquam* nominatum et cum aqua communi quodammodo confusum esse, fortasse ignoraremus, nisi ex iis, quae ab *Athenagora* ac *Damascio*, philosophis Christianis, de rebus Orphicis memorantur, facile posset inferri. Sunt isti scriptores, etsi tam auctoritate, quam aetate, Platone et Aristotele longe inferiores, tamen hoc loco in subsidium vocandi, non vt testes ipsimet satis fide digni, sed ad interpretanda, quae Plato et Aristoteles de Orphicis referunt, vtilissimi *n*) Dicunt enim, Orphicae disciplinae sectatores statuisse, *mundi Deorumque parentem esse Aquam*. In huius aquae primaeuae *natura* describenda quae Athenagoras adfert, parum discrepant ab iis, quae dicuntur a Damascio. Ille aquam suapte natura turbidam fuisse ait; Damascius monet, cum terra fuisse mistam, rectiusque lutum appellandam. Denique haec aqua primaeua, secundum Orphicos, si vtrumque scriptorem consulueris, non fuit aqua pura, qualis postea inter elementa collocata est. Quae praeterea isti scriptores referunt de portento, *Herculis* nomine insignito, quod ex aqua illa, secundum Orphicos, prodiit, ouumque edidit, quo fracto mundus ortus esse credebatur, haec ceteraque, quae ad fabulam eam amplificandam pertinent, nihil faciunt ad quaestionem, de qua nobis sermo est institutus. Quisnam autem totius fabulae sensus

l) Ὠκεανον τε θεων γενεσιν, και μητερα Τηθυν.

m) Εἰσι δε τινες, οἱ τους παμπαλαιους και πολυ προ της νυν γενεσεως και πρωτους θεολογησαντες, οὑτως οἰονται περὶ της φυσεως διαλαβειν. Ὠκεανον γαρ και μητερα Τηθυν ἐποιησαν της γενεσεως πατερας. Quae sequuntur, ad fabulam de Styge pertinent. Dubitat Aristoteles, an haec opinio de Oceano ad Tethye priscis theologis tribuenda sit. Sed parum curiosus in hac causa fuisse videtur Stagirites.

n) Athenagorae opera edita sunt a *Reckenbergio*, Lips. 1685. 8. Quae de Orphicis memorat, leguntur in *Legatione pro Christianis*, p. 144. Damascii liber *de Principiis*, vbi Orphicorum mentionem facit, inest *Ioh. Christ. Wolfii anecdotis graecis*, Tom. III. p. 253. Cf. *Tiedemann*, l. c.

fus fuerit, anne dubitemus? Scilicet ad hoc decretum phyficum, principium rerum effe aquam, dummodo non in vocabulo haereamus, non vaga cogitatione, fed ftudiofa naturae contemplatione antiquitas deducta effe videtur. Omnia, quae oriuntur, vel e fluidi, vel fluidorum ope oriri, animaduertebant homines. Nihil igitur impedit, quominus ad appellationem aquae hoc loco omnia, quae fluunt, reuocemus, praecipue cum aquae purae natura ifto tempore effet ignota, quodcunque autem fluat, aquae naturam induiffe facillime poffet videri. Ita fabulam Orphicam interpretantes, non coniectura tantum vtimur e re ipfa deducta, verum Platonis etiam tuemur auctoritatem. Minime enim iocari Plato videtur voluiffe, cum fabulam Orphicam de nuptiis Oceani ac Tethyos confpirare iudicat cum fententia Heracliti philofophi, qui *omnia fluere* dixit.

Iam Orphicorum de aqua primaeua fententiam cum iis, quae de Ioue feu vi vitali ftatuerunt, comparemus. Fabulam cum fabula ita congruere, vt in difputatione philofophica argumentum cum conclufione, neminem credo expectaturum. Repugnare fibimet ipfa videtur difciplina Orphica, cum vno loco aquam, fabula de Oceani ac Tathyos nuptiis indicatam, altero vim vitalem, Iouis nomine defignatam, rerum principium, mundi Deorumque parentem, effe traderet. Sed quis non videt, duo haec rerum principia ad duo capita effe referenda? Alterum principium eft corporeum, alterum incorporeum, vtrumque tamen phyficum. Principium incorporeum ex mente Orphicorum eft vis vitalis, cunctae rerum naturae ita inhaerens, vt nihil fit, quod ea careat. Eodem illis principio vitali omnes res moueri conformarique videbantur. Motus principium, praeter animam, id eft, vim vitalem, nullum effe poffe, omnibus fere philofophis vsque ad Epicurum, ipfique Ariftoteli, vifum eft. Incorporeum autem hoc principium habebatur, non tanquam a materia mundi diuerfum, fed quoniam effectu tantum cognofcitur, non autem, vt corpora, fub fenfum et adfpectum cadit. Ita vbique fere intelligenda, quae prifci fenferunt de *anima mundi*, quam non mentem aeternam, vi fua a materia mundi diuerfa gaudentem, fed vim vitalem effe putabant, materiae innatam atque infitam. Alterum autem rerum principium, idque corporeum, in Orphicis tradebatur effe aqua, non pluuia, vel qualis in amnibus profluit deque puteis hauritur, fed *miftura elementorum fluida, vi vitali animata.* Hinc Iupiter Orphicus rerum elementa diuino corpore

pore complecti dicebatur *o*). His igitur duobus principiis aeternis, corporeo vno, altero incorporeo, vtroque tamen physico, mundi Deorumque naturam constitutam esse, summa fuit philosophiae Orphicae. Mistura autem elementorum fluida ex antiquis fabulis sub *Chaus* nomine satis nota est. Itaque, cum in Orphicis quoque Chaos rerum principium esse traderetur, hoc Chaos idem fuisse apparet, quod aqua illa primaeua, alia fabularum compositione Oceani Tethyosque nominibus indicata. Res diuinae ergo, ex mente Orphicorum, non differunt a rebus naturalibus, sed non omne, quod naturale est, idem corporeum esse iudicabant. Quod cum posteriorum aetatum philosophi, Orphicorum vestigiis inhaerentes, vel ignorarent, vel non, vti debuissent, intelligerent, miris eorum disputationibus orta est confusio opinionum de principiis et elementis. Quam late pateat hic locus, mox videbimus, comparatione inter disciplinam Orphicam et Ionicam instituta.

Quae autem praeterea Orphicorum decreta physica enumerantur in libro *Plutarchi*, vel incerti auctoris, *de placitis philosophorum*, vti vulgo inscribitur, talia sunt, vt post Pythagoram demum Orphicis videantur esse admista. Eadem fere leguntur apud Proclum, non maioria in hac re fidei auctorem. Memorant hi scriptores, Orphicos statuisse, quamlibet stellam esse mundum; terram non planitiem conuexam, flumine Oceano circumfusam, sicuti fabula Homerica perhibet, sed in aëre esse suspensam; Lunam terrae esse similem, eamque neque montibus ac conuallibus, neque aedificiis et vrbibus carere *p*). Attamen eiusmodi decreta, admiranda certe, si temporis rationem habueris, inter Orphica non forent adsumta, nisi philosophiae Orphicae proprium fuisset, rerum naturalium caussas reddere tales, quales, a vulgi notionibus alienae, doctiorem sapiant naturae cognitionem.

Mythicum philosophandi genus in Graecia tempore Thaletis Milesii nondum desiisse, nec solos Orphicos eo vsos esse, exemplo docemur *Pherecydis* Syrii, qui Pythagorae praeceptor fuisse fertur. Is, cum naturam rerum Deorumque explicaret, simili modo, vt Orphici, fabularum tenebris sensum disciplinae suae occultauit. Primus hic Pherecydes fuisse videtur eorum, qui, de principiis rerum

o) Ἐν δε δεμας βασιλειον, ἐν ᾡ ταδε παντα κυκλεῖται,
Πῦρ, και ὑδωρ, και γαια, και αἰθηρ, νυξ τε και ἦμαρ.
Hymnus in Iouem.

p) Plutarchus de placitis II. 13.

rum differentes, vnum principium, quod *actiuum* esse iudicarent, ab altero eoque *passiuo* distinguerent. Verum quae de philosophia huius viri narrantur, adeo obscura sunt, vt, quem sensum fabulis suis incluserit, vix eruere possis *q*). Principiis rerum dicitur Pherecydes tempus adnumerasse, quod quidem ad fabulam de Saturno redit. Fateor me prorsus nescire, quid significet quercus, quam Iupiter Pherecydis procreauit, palliumque, in quo idem Deus coelum ac terram descripsit *r*). Ceterum Iupiter iste Pherecydis, id est, principium rerum agens siue actiuum, parum diuersus videtur a Ioue Orphico. Quidni enim vis naturae vitalis principium vere actiuum esse sensu Orphico dicatur? Si autem Terram principium rerum passiuum dixit Pherecydes, eique femineam naturam, vt Ioui masculam, tribuit, argumenta physica, quibus ad eam opinionem deduci potuerit, nonne coniectura facillima adsequi liceat?

Sed properemus ad philosophiam Ionicam. Quamquam enim recte laudatur Thales Milesius, Ionicorum princeps, quod, quae de rerum natura senserit, ea fabulis obscurare noluerit, tamen quae de ortu mundi rerumque natura iudicasse fertur, tam prope accedunt ad philosophiam Orphicam, vt nihil fere sint, nisi noua fabularum Orphicarum interpretatio. Equidem quin suo ipsius ingenio vsus sit Thales, cum rerum causas inuestigaret, minime dubitauerim. Doctrina aequalium plurimos quantum superauerit, inde colligi potest, quod non solis tantum defectionem praedixisse, verum libros quoque singulares de solstitio, de aequinoctiis, deque meteoris fertur scripsisse *s*). Principium autem rerum aquam esse dixit. De Diis ita disseruit, vt, vtrum *atheis* adnumerandus sit, an Deum esse statuerit, dubitetur.

Qualis fuerit aqua illa, quam Thales rerum principium esse statuit, primum videamus. Si Stobaeo credimus, aquam inter res naturales eminere censuit Thales propterea, quod omnium animantium semina reperiantur humida, plantae humiditate alantur, ipsa sidera vaporibus ex aqua exhalatis nutriantur *t*). Eandem huius sententiae rationem totidem fere verbis adfert auctor libri de decretis

q) Diligenter, quae huc pertinent, congessit et excussit *Tiedemannus* l. c.

r) Explicare id ausus est *Bruckerus* in hist. crit. phil. Tom. I. p. 988.

s) Vide Diogenem Laërtium.

t) Stobaeus, ex edit. Heerenii, I. 13.

cretis philofophorum *u*). Verum iam Ariftoteles dubitauit, an rationibus hifce vfus fit Thales, vt aquam rerum effe principium oftenderet *x*). De vaporibus, quibus fidera nutriantur, nihil eft quod moneamus, quamquam ea opinio, noftra aetate ridicula, tantum inualuit apud veteres, vt in Ciceronis quoque libro de natura Deorum a Balbo Stoico defendatur *y*). Sed propter eandem rationem vera Thaletis fententia adulterata effe videtur iam apud veteres, cum ad Stoicam, vel aliam pofteriorum aetatum difciplinam traduceretur. Neque intelligo, quomodo fententiae illi, quae vulgo Thaletis fuiffe creditur, concilientur reliqua, quae de philofophia huius viri memorantur. Aquam creditur fimplicem puramque, tanquam materiam primam, principium rerum dixiffe. Interrogatus autem, quidnam rerum antiquiffimum fit, refpondiffe narratur, *Deum* id effe, fiquidem initio Deus careat *z*). Quisnam hic Thaletis Deus? Num ex aqua procreatus? Sed tunc neque omnibus rebus antiquior foret, neque initio careret. An folus initio caret hic Deus? Sed tunc aqua non erit fimpliciter principium (ἀρχη) appellanda. Non eft enim principium, quod initio non careat. Verum nec Mentem aeternam, a rerum materia naturaque diuerfam Deum effe Thales ftatuere potuit, licet a Cicerone ac Stobaeo ita fenfiffe dicatur *a*). Mentis enim diuinae, a rerum natura diuerfae, nullam ante Anaxagoram et Hermotimum apud philofophos Graecos notionem fuiffe, virorum in hoc genere doctiffimorum ftudiis extra dubitationem pofitum eft *b*). Omnis etiam difputatio mere theologica repugnat philofophiae Ionicae, cuius fumma in phyficis verfatur. Itaque cum recurrat quaeftio, quisnam fit ille Thaletis Deus initio carens, et quomodo fibimet ipfe non repugnaverit philofophus, cum Deum omnibus rebus antiquiorem, aquam autem diceret effe rerum principium, vix habebimus quod refpondeamus, nifi Deum Thaletis Iouem ftatuamus effe Orphicum, fiue vim naturae vitalem. Quo pofito, dubitari vix poterit, quin ipfa aqua,

u) Plutarchus de placitis etc. ex edit. Beckii, I. 3.

x) *Λαβων (Θαλης) ἰσως την ὑποληψιν ταυτην ἐκ του παντων ὁρᾶν την τροφην ὑγραν οὐσαν*, funt verba Ariftotelis in Metaphyf. I. 3.

y) De nat. Deorum, Libro II.

z) Diogenes Laert. in Thalete, I. 35. Adde Stobaei Eccl. phyf. I. 3.

a) Vide locum, faepe quaeftionibus agitatum, apud *Ciceronem* de nat. Deor. I. 10. Cf. *Stobaeus* in eclog. phyf. I. 3.

b) Conferantur *Meinerfii* ac *Tiedemanni* libri fupra laudati.

aqua, quam Thales rerum principium esse iudicauit, eadem fuerit, de qua supra in interpretandis fabulis Orphicis satis nobis est disputatum. Cum autem *Mentem* (τον νοῦν) Deum esse dixit Thales, mentem certe nihil putauit esse praeter vim illam vitalem, peculiari quodam agentem effectu.

Quodsi Thaletis illud decretum, principium rerum esse aquam, ita interpreteris, vt cum sensu conueniat eo, quem e fabulis Orphicis eruimus, quaestio etiam de *elementis*, quae praecipuum philosophiae Ioniae caput esse dicitur, longe aliter, ac a plerisque factum est, erit diiudicanda. Nihil inter res diuinas ac naturales discriminis intercedere, tamen non omne, quod naturale sit, idem corporeum esse, philosopho Ionico simili ratione, vt Orphicis, videtur placuisse. Hisce igitur duobus principiis positis, vno corporeo, siue elementorum mistura fluida, altero incorporeo, siue vi vitali misturam elementorum fluidam animante eique inhaerente, non solum sibi ipse non repugnauit Thales Milesius, cum modo aquam, Orphica vocabuli significatione, modo Deum, id est vim vitalem, principia rerum nominaret, verum et reliqua, quae de elementis ac prima materia indicasse narratur, optime inter se conveniunt. Aquae purae inter elementa, quibus mundus constitutus esse credebatur, excellentiam quandam videtur tribuisse, fortasse quoniam omnes res vel e fluidis, vel fluidorum ope oriri videret, aquam autem puram putaret esse causam, qua, vt res fluant, efficeretur. Ipsius autem Thaletis discipuli disertis verbis apud Plutarchum ac Stobaeum leguntur dixisse, *vniuersam rerum materiam* fluidam esse, et, cum fluida sit, in varias res conuerti, atque in omnes partes moueri *c*). Quod si visum est philosophis, qui Thaletis disciplinam vestigiis secuti sunt, nosne huius disciplinae auctorem potius sibimet ipsum repugnasse, quam, quae cum inter se, tum cum philosophia Orphica conueniant, statuisse credamus? Minime igitur adsentiendum censeo Tiedemanno, qui Thalem, de Deo loquentem, significare putat voluisse Mentem cogitationemque aquae purae inclusam *d*). Neque alio loco melius philosophorum Ionicorum principis causam suscepit vir ille doctissimus, cum eum

a

c) Οἱ δε ἀπο Θαλεω (quidni igitur ipse quoque Thales?) τρεπτην και ἀλλοιοτην και ῥευστην ὁλην δι' ὁλου την ὑλην. *Plutarchus* de placit. I. 8. *Stobaeus*, ecclog. phys. I. 12. 3.

d) In libro: *Griechenlands älteste Philosophen*, p. 145.

a reprehenſione profecto non ſtolida ſtudet vindicare. Reprehenditur enim apud veteres Thales, quod *diſcrimen inter principia et elementa* conſtituendum neglexerit *e*). Tiedemannus diſcrimen illud inter argutias reiicit, quae in diſceptatione de verbis, non autem de rebus, verſantur *f*). At elementa (στοιχεῖα), poſtquam illud diſcrimen inuentum eſt, ex mente veterum philoſophorum, ſunt *prima corpora* (πρωτα σωματα appellantur ipſius verbis Platonis *g*), quorum iunctione omnes res corporeae ita efficiantur conformenturque, vt in eadem poſſint reſolui. Principia autem (ἀρχαι) vel incorporea, vel corporea, ponuntur. Thales igitur, cum aquae, qualis inter elementa occurrere ei viſum eſt, excellentiam quandam prae ceteris elementis tribueret, hoc tantum dicere voluiſſe videtur, aquam, quoniam omnes res naturales vel e fluidis, vel fluidorum ope conformentur, vniuerſae rerum conformationi quaſi praeſediſſe. Si autem, vti Tiedemanno videtur *h*), philoſophos Orphicos Thales eo ſuperare voluiſſet, quod non aquam turbidam lutoque ſimilem, ſed aquam puram, veluti pluuiam, vel qualis in amnibus profluit, vel de puteo hauritur, omnium rerum principium eſſe ſtatueret, ego quidem non video, quomodo eiusmodi ſententia ad laudes viri pertineret. Tunc enim Thaleti dicendum fuiſſet, nihil praeter aquam puram fuiſſe ab aeterno, omnesque res, quibus tota haec mundi fabrica contineatur, ex aquae purae portiunculis eſſe compoſitas. Quid multa? Notionem illam fabuloſam de Chao ſiue miſtura elementorum fluida ſimili modo, vt in Orphicis factum erat, ad certum quoddam genus phyſicum Thales reuocare videtur voluiſſe. Cum autem aquam puram iſti elementorum miſtioni quaſi praeſediſſe arbitraretur, ipſum caput de principiis, de quibus in Orphicis traditum erat, neque auxit, neque imminuit. Diſcrimen autem, quod inter principia et elementa intercedit, etſi non ſatis explicuit, tamen non omnino neglexit. Fortaſſe, vt ceteri ante Platonem et Ariſtotelem philoſophi, ipſius ſermonis difficultate impeditus

e) *Stobaeus* in Eclog. phyſ. I. 11. fragm. 16. *Plutarch.* de placitis, I. 2.

f) l. c. p. 128.

g) In Timaeo, edit. Bipont. Tom. IX. p. 360. Incertus auctor apud Stobaeum l. c. principia eo differre putat ab elementis, quod illa ſimplicia, elementa autem compoſita ſint. Parum accurate, licet ſecundum diſciplinam Platonicam ac Peripateticam elementa dicantur ex materia informi eſſe compoſita.

h) l. c.

peditus eſt, quo minus ſatis luculenter, quid ſentiret, exponeret, cum vocabulum ἀρχὴ idem nonnunquam, quod poſtea στοιχεῖον, ſignificaret. De elementis autem ita diſputaſſe fertur Thales, vt ſatis pateat, non eodem eum ſenſu aquam dicere potuiſſe rerum eſſe principium, ſimulque vnum ex elementis, quae ſemper plura dicuntur. Elementa enim quo denique modo rerum naturam conſtituant, ambigebatur apud veteres. Alii coire quodam modo elementa atque intrinſecus, ſiue, quod nos diceremus, *chemice* miſceri, alii ſitu tantum partium ratione ea, quam hodie *mechanicam* appellamus, iungi elementa opinabantur. Thales autem interrogatus, cuinam ſententiae accederet, elementa fertur reſpondiſſe vera miſceri, nec tantum vnum ab altero attingi *i*). Plura igitur ſtatuit eſſe elementa, eaque ita inter ſe diuerſa, vt vi propria cuique inſita miſceri poſſint. Ergo dum iſto modo miſceri elementa iudicaret, parum ſibi conſentaneus fuiſſet, ſi eodem ſenſu aquam rerum principium ceterorumque elementorum parentem adpellaſſet. Deum autem, ſiue principium rerum incorporeum, a Thale inter elementa collocatum eſſe, nusquam legitur.

Cetera quoque, quae de Thaletis diſciplina memorantur, a ratione Orphica non tantum non abhorrent, verum egregie cum ea conueniunt. Omnia, dixit Thales, Deorum eſſe plena *k*). Quinam iſti Dii? Dubitari poſſet, ſi ignoraremus, Iouem Orphicum, antiquitus celebratum, vim eſſe naturae vitalem, cunctas res permeantem. Simili ratione Thales plantas dixit eſſe animatas, imo nec magnetem, nec ſuccinum, quoniam ille ferrum, ſuccinum autem alia corpora attrahat, vita carere *l*). Animatas itaque cenſuit res eſſe potiſſimum eas, in quibus vis illa naturae, qua omnia perſpirentur, maxime emineat et conſpicua ſit. Quod autem vltra mortale eſſe videbatur, id in Deorum numerum referre, priſcis hominibus erat vſitatiſſimum.

Neque diſciplinae, cuius auctor Thales fuit, pars ea, quae ad aſtronomiam pertinet, rationi Orphicae repugnat. Vidimus, quam praeclare apud Orphicos, ſaltem poſteriores, de rebus coeleſtibus diſputatum ſit. Similiter Thales docuiſſe narratur, lunam naturae eſſe terrenae, ſolis ſplendore refulgentem; deficere autem ſolem, cum

i) *Plutarch.* de placitis. I. 17. *Stobaeus*, I. 18. fragm. 1. *Cf. Ariſtoteles* de general. et corrupt. I. 1.

k) *Stobaeus*, I. 48. fragm. 1.

l) *Ariſtoteles* de anima, I. 1. *Diog. Laërt.* in Thale, 24.

cum luna ei opposita sit *m*); terram esse globosam *n*); stellas ipsas naturae esse terrenae, tamen ignitas quoque *o*). Ingenium viri mireris, cum vacuum negauit esse in rerum natura *p*), corpora autem dixit scindi posse in infinitum *q*). Obiter tantum haec monere voluimus, ne famam eius minuere videamur. Verum licet inter ingeniosissimos homines Thales habendus sit, tamen ad augendam pronehendamque philosophiam parum ab eo effectum esse apparet.

Qui post Thalem venerunt philosophi Ionici, cum in explorandis rerum causis ac principiis vltra id, quod in Orphicis tradebatur, progredi ipsumque Thalem vellent superare, non pauca commenti sunt, tum ridicula, tum ipsis fabulis Orphicis obscuriora.

Anaximander, quem Thaletis popularem ac sodalem appellat Cicero *r*), mathematicorum videtur fuisse illius temporis vnus excellentissimus. Praecepta geometrica fertur conscripsisse; orbem terrarum in tabulis primus delineasse; gnomonem inuenisse eumque Lacedaemone in solariis constituisse *s*). Idem vero de rebus naturalibus ita disseruit, vt, quae de opinionibus eius memoriae prodita sunt, vix fidem faciant, eiusmodi ineptias a Thaletis sodali in medium esse prolatas. Pluribus rebus, a philosophis Orphicis ipsoque Thale, etsi non satis exploratis, tamen sagacissime indicatis Anaximander nouam caliginem offudit. Solem lunamque in modum rotae dixit esse conformatos; ambitus illi solis ac lunae, quos oculis cernimus, orificia esse istarum rotarum; ipsas rotas igne plenas esse, qui per orificia erumpat; deficere autem solem lunamue, orificio rotarum obturato *t*). Quin etiam magnitudinem istarum, quas somniauit, rotarum emetiri Anaximander conatus est. Rotae lunaris ambitum dixit nouem decuplo terra esse maiorem *u*). Magis tamen ridicula videri possint, quae de stellarum ortu primisque hominibus a

m) *Plutarch.* de placitis, III. 11. id. II. 28. *Stobaeus*, I. 27. fragm. 1.

n) *Plutarch.* l. c. I. 10.

o) *Plutarch.* l. c. II. 13. *Stobaeus*, I. 25. fragm. 1.

p) *Stobaeus*, I. 3. fragm. 28.

q) *Plutarch.* I. 16.

r) In quaest. academ. IV. 37.

s) Vide *Diogenem Laërtium*, aliosque auctores, quorum testimonia congessit *Bruckerus*.

t) *Plutarch.* de placitis, II. 20. *Stobaeus*, I. 27. fragm. 1.

u) *Plutarchus*, l. c.

a piscibus nutritis fabulatus est x). Repetenda haec erant e philosophiae historia, vt adpareret, quaenam a viro possint philosophiae incrementa expectari, qui, simulac vltra rationes mathematicas progredi tentauit, in errores incidit iam ista aetate explosos. Tamen in Anaximandri de rerum natura sententiis nonnunquam philosophum agnoscas. Dixit enim, nec aquam, nec aliud vllum elementum, sed *Infinitum* (το ἄπειρον), siue, vt a Cicerone hoc vocabulum expressum est, *naturae infinitatem* esse rerum principium. Suspicasse eum putares supremam philosophiae *ideam*, quae hodie eodem vocabulo (*das Unendliche*) designatur. Sed nullam aliam, nisi physicam, infinitatis notionem habuisse Anaximandrum, iam apud veteres scriptores indicatum est. Reprehenditur enim apud veteres, quod non docuerit, quidnam sit illud infinitum y). Totam praeterea philosophiae Ionicae rationem argumentis physicis contineri videmus. Thaleti in hac causa antecellere Anaximander voluisse videtur, quod elementum quoddam simplex negaret reliquorum elementorum esse parentem. Sed neque Thaletis sententiam de aqua, rerum principio, ita interpretandam esse vidimus, vt aqua illa, quam Thales principium esset diceret, elementis rerum simplicibus adnumeretur. Disciplina tamen Thaletis id effectum erat, vt, cum aquae, qualis inter elementa collocatur, excellentiam quandam prae ceteris elementis tribuisset, sensus antiquae de Chao fabulae, qualis in Orphicis traderetur, ratione physica videretur esse patefactus. Anaximander autem, cum omnia, quae in rerum natura oriantur, vel e fluidis, vel fluidorum ope oriri, negare non posset, tamen hoc primum fluidum aquae nomine noluit signare. Itaque nouo vocabulo nihil effecit, nisi quod rei nondum satis definitae rem ne definiendam quidem substitueret. Chaûs enim antiqua adpellatione idem significatum erat, quod Anaximandro placuit, infinitum physicum, siue natura rerum nondum certis terminis descripta neque corporibus apte conformatis distincta.

Alterum quoque philosophiae Orphicae caput, a Thale non improbatum, Anaximander vel non intellexit, vel egregie adulterauit. Mundum animatum esse cum Orphicis ac Thale censuisse videtur, cum stellas appellasse dicatur Deos coelestes z). Idem autem

x) *Plinii* historia natural. II. 76. *Cf. Plutarchi* Quaest. conuiual. VIII. 8.

y) *Plutarch.* de placitis. I. 3. *Stobaeus*, I. 11. fragm. 12.

z) *Plutarch.* l. c. I. 7.

tem infinitum illud, quod rerum principium esse statuit, teste Aristotele, Deum appellauit *a*). Ea ratione principia duo, ante eum distincta, corporeum vnum, alterum incorporeum, ita confudit, vt neque quid corporeum, neque quid incorporeum habendum sit, appareret. Sublato autem illo discrimine, etsi Deum non inter elementa detrusit, tamen eius naturam ita explicauit, vt philosophorum *atheorum* principem Anaximandrum Ionicum appellare non dubitauerim. Vim enim naturae vitalem Orphici Thalesque Deum esse cum opinarentur, in eo tantum peccauerunt, quod istam vim eandem putarent esse, quae, naturae humanae insita, mentis agitationem cogitationemque efficit, siue, vt supra dictum est, mentem ipsam nihil esse praeter vim naturae vitalem, peculiari quodam agentem effectu. Attamen hoc rerum principium vitale, neque ab Orphicis, neque a Thalete, rebus corporeis vnquam adnumeratum esse videtur. Horum igitur philosophorum disciplina ab *atheismi* ratione eo quidem discrepat, quod vi vitali, qua mundus animetur, mentem intellectumque inesse poterant existimare. Anaximander autem illud suum infinitum, quod Deum salutauit, viribus dixit agi contrariis propter *calidum* ac *frigidum* ei insitum; ideoque extenuatione ac densatione istius infiniti mundum censuit esse conformatum *b*). Quam sententiam, quis, quaeso, ita, vt *atheismi* ratio non vbique pateat, interpretetur?

Anaximandri familiaris auditorque fuit *Anaximenes.* Is cum, de rebus coelestibus anquirens, subtilius, quam ipse praeceptor, vellet philosophari, solem non rotae, sed folio comparauit, eamque ob caussam planum esse arbitratus est *c*); stellas veluti clauos coelo crystallino dixit esse infixas *d*). Vix credibile videtur, eiusmodi opiniones, post ea quae praeclare Thales docuerat, a philosopho excogitari potuisse. Sed longe ineptiora occurrunt apud seriorum aetatum philosophos. Ingenii enim acumine confisi, dum speciosam adferrent opinionem, de natura ipsa consulenda viri isti parum erant solliciti. Satis quidem ingeniose Anaximenes simili modo, vt mare remis dissectum refulgeat, ita nubes putauit fulgura edere, cum, quod Anaximandro visum fuerat, ventus, densa nube interceptus

a) *Aristoteles* de Coelo, III. 8.

b) idem in Phys. auscult. III. 4. Adde *Plutarchum* apud *Eusebium* in Praeparat. euangel. I. 8.

c) *Plutarch.* de placitis, II. 29.

d) *Stobaeus*, Part. I. 25. fragm. 1.

ceptus, ex ea per vim erumpat *e*). Ita rerum naturam sola cogitatione explorari posse autumans Anaximenes, tamen, in rerum principia inquirens, vltra id, quod sensu percipitur, ad sublimiora, quae mente tantum cogitationeque comprehenduntur, adscendere noluit. Quod enim Anaximander infinitum, id Anaximenes *aëra* esse statuit, adeoque hunc ipsum *aëra censuit esse Deum f*). En denique Deum physicum cum elementis conflatum! Sed dubitare possis, an Anaximenes, elementa cum principiis perperam ad eandem rationem perpendens, hunc aëra, quem Deum rerumque principium appellaret, simplex elementum esse iudicauerit. Quidni enim animo eius obuersari potuerit notio quaedam, licet obscura, status rerum aërii, quem hodie *Gas* appellamus? Nam cum aëra omnia circumdare, nubes in eo formari ac dissolui, e nubibus autem pluuiam destillare animaduerteret, nonne cogitare potuit, simili modo, vt corpora quaedam aqua dissoluantur, ita ipsam aquam in aëris naturam posse transire? Sed vero videtur similius, Anaximenem, sublato illo principiorum, corporei scilicet et incorporei, discrimine, neque id, quod interest inter principia et elementa, accuratius apud se perpendisse. Certe ignoramus, an ex eorum numero sit, quos Aristoteles sibi ait ipsos repugnasse, cum vno elemento cetera elementa gigni, atque, quae natura diuersa sint, ex eodem principio manasse existimarent *g*). Sed quomodocunque haec se habeant, proximum inter philosophos *atheos* locum post Anaximandrum Anaximenes occupat. Etsi enim aëri, quem principium rerum esse putauit, Dei nomen tribuit, hunc Deum suum non modo non vim quandam *censuit* esse peculiarem, eamque, cum insit corporibus, ipsam quodammodo rem incorpoream, sed discrimen inter res corporeas et incorporeas, quod, licet nec disertis verbis, nec satis certa ratione, in Orphicis indicatum, a Thalete autem seruatum esse vidimus, id Anaximenes prorsus, imo apertius, quam ipsius praeceptor Anaximander, subuertit, cum Deum aëra esse diceret.

Non

e) *Stobaeus*, Part. I. 30. fragm. 1.

f) Vid. *Diogenem Laërtium*. Cf. *Aristotelis* Metaphys. I. 3. *Cicero* de nat. Deor. I. 10. eiusd. Quaest. academ. IV. 37.

g) *Aristot.* Natural. auscult. III. 4.

Non huius loci est enumerare alias sententias philosophorum, qui cum Anaximene ac post eum, cum summum numen elementis aequipararent, nihil fere, quod Mentis vere diuinae notionem sapiat, reliquerunt. Ipse Pythagoras, res, quae cogitatione tantum comprehenduntur, principia mundi esse arbitratus, Iouem suum siue Deum, quem sanctissimum mundi custodem appellabat, in interiorem eorum, quibus corpora coelestia circumuertuntur, circulorum partem collocauit, ignique adsimilauit. Denique si omnia, quae de Deo, vel Diis, ante Hermotimum et Anaxagoram a philosophis Graecis disputata sunt, accurata mentis trutina ponderentur, decretis illis, quae antiquitus fabulis inuoluta et in Orphicis tradita fuerant, longe inuenientur esse inferiora.

Tanto maiorem venerationem habere debet *Hermotimi Anaxagoraeque*, Clazomeniorum, memoria, quos primos Mentem diuinam constat ab elementis rerum physicis aperta ratione distinxisse. Hermotimum ante Anaxagoram dixisse, Deum esse Mentem aeternam, qua omnia gubernentur, ab Aristotele docemur *h*) Anaxagorae autem seruata sunt ipsa verba, quibus initio libri, quem de rerum natura scripsit, sensentiam suam exposuit. *Omnia*, dixit, *fuisse simul atque ab aeterno; accessisse autem Mentem* (τον νοῦν), *quae omnia distribueret et exornaret* i). Atque hanc Mentem, teste Aristotele, a *Materia* statuit esse diuersam *k*). Cuius tamen ipsius viri grauissimi, qui primus e philosophis Graecis veram Dei notitiam habuisse censetur, sententia, quamquam decretis Orphicis longe multumque purior ac sublimior, ad eadem fere, quae in Orphicis de anima mundi tradebantur, recurrit. Animae enim naturam dum explicare conaretur Anaxagoras, omnes animas existimauit e mente diuina, quae mundi anima sit, prodiisse; nihil autem ei inter hominum animaliumque brutorum animas interesse visum est, nisi, quod brutorum animae minus sint perfectae *l*). Vim ergo eam, naturae humanae insitam, qua efficitur, vt cogitemus, quaeque *intellectus* proprio nomine appellatur, eandem esse putauit, quae in ceterorum animantium natura, etsi non cogitationem, sensum tamen atque aliquid cogitationi simile efficiat. Itaque nec

h) *Aristot.* Metaphys. I. 3.

i) Nota sunt loca apud *Diogenem Laërt.* et *Aristotelem* in Metaphys. I. 3.

k) *Aristot.* Metaphys. I. 7. De anima, I. 2.

l) idem l. c.

nec Deum, quem animam mundi Anaxagoras esse iudicauit, *mentem puram* esse dicere voluit, sed vim vitalem perfectissimam ideoque nec mente intellectuque carentem. Verum iam Aristotelis aetate tam varia atque inter se repugnantia de Anaxagorae opinionibus ac decretis memorabantur, vt hodie omnium eius disciplinae partium conuenientiam frustra quaeras *m*). Id tantum certi in hac causa habemus, Anaxagoram, cum mentem diuinam *aetheris* instar diceret per rerum naturam fundi, nulla eam ratione elementis voluisse adsimilare, minimeque inter ipsa elementa collocare. Mentem enim istam statuit natura gaudere prorsus peculiari; puram eam esse, non autem rebus, ipsius vi ordinatis, admisceri *n*). Elementorum quoque naturam ita explicauit, vt, quid inter elementa mentemque diuinam intersit, tanto maiore euidentia eluceret. Tot enim elementa esse censuit, quot sint genera corporum partiumque quibus corpora constituantur. Nam cum ex nihilo nil fiat, necesse esse, vt, quot genera corporum ipsarumque partium sint, quae forma gaudeant a ceteris distincta, tot etiam causae sint earum formarum effectrices. Eas autem formarum causas prima corpora esse iudicavit, eadem forma praedita, qua gaudeant corpora ex iis conflata ipsaeque, quae horum corporum discernantur partes inter se diversae. Ita quidem Anaxagorae de ὁμοιομερείαις siue partibus similaribus sententiam, in qua interpretanda viri docti satis desudarunt, intelligendam esse existimo. Argutiis logicis vir subtilissimus ad hanc opinionem videtur esse deductus, iisdemque fere, quibus, nivem esse nigram, ostendere voluit, quoniam partes aquae, quibus nix constituatur, nigrae sint. Verum cum mentem diuinam ex omni ista partium similarium mistura secernendam esse Anaxagoras iudicauit, id tamen non effecit, vt eandem mentem satis certa ratione distingueret a vi naturae vitali. Est igitur Deus Anaxagorae, etiamsi non alter Iupiter Orphicus, quoniam materiae, ab eo animatae, non inhaeret, tamen in huius Iouis naturam ita semet ipse conuertens, vt, quid inter vtrumque intersit, ipse Anaxagoras non satis videatur perspexisse.

Sed ne longiores simus, id modo, quo tota haec nostra spectat disputatio, repetamus. Philosophari coeperunt Graeci, cum, quid rerum natura, quid ipse homo sit, cogitatione nullis superstitionibus

m) l. c.

n) *Aristot.* Phys. auscult. VIII. 5. de Anima, I. 2.

bus impedita ſtuderent adſequi. Quod primum a philoſophis Ionicis factum eſſe conſtat. Verum antiquior philoſophia Ionica fuit illa fabuloſa ſiue Orphica, ex Aſia in Graeciam illata. Fabulis Orphicis traditum ſtabilitumque videmus decretum illud principale *de anima mundi phyſica;* huic autem decreto, tanquam fundamento aedificium, philoſophia Graecorum eſt ſuperſtructa. Itaque licet a vulgi ſuperſtitionibus liberarent animos philoſophiae apud Graecos auctores, antiquiſſimam tamen religionum ſuperſtitionumque partem, eam quidem, quae verſatur in fabulis *coſmogonicis*, ita imbiberant, vt tunc quoque, cum in alia omnia abire et ipſi ſibi viderentur, et nobis videantur, vel ad religiones Orphicas reuerterentur, vel immutarent eas, vel amplificarent.

Corrigendum.

Pag. 5. nota k. Verſus Orphici a Platone laudati ita legendi ſunt:
'Ωκεανος πρωτιστα etc.

DE

GEMMIS SCALPTIS HEBRAEORVM

COMMENTATIO,

RECITATA

IN CONSESSV SOCIETATIS REGIAE SCIENTIARVM GOTTINGENSIS

D. III. APRIL. cIↃIↃcccxiii.

AVCTORE

I. G. EICHHORN.

Eſt haec rerum ingenio elaboratarum laus propria et peculiaris, vt vi aliqua arcana et paene diuina in animos agant, eodemque illos igne incendant, quo et animo conceptae et per partes ſenſim perfectae ſint. Quid igitur mirum, ſi Graecorum artis operum non tam innumerabili, quae olim exſtitit, copia, per ſe quidem omnino admirabili, ſed formarum potiſſimum, quam exhibent, perfectione et pulchritudine in admirationem acti, reliquorum populorum in artibus diligentiam parum curemus, etiamſi nec hanc ſua laude carere probe intelligamus. Illi enim debentur artium prima fundamenta; rerum et corporum naturalium, artibus exercendis idoneorum, exploratio; innumera, quibus artes adiuuantur, in rebus mathematicis, mechanicis, phyſicis, metallurgicis, inuenta, vt alia artium adiumenta taceamus, quae vſus et experientia docuerunt. Iure igitur in Graecorum de artibus meritis

ritis rite aeſtimandis ante omnia quaerendum eſſet, quid iis antiquiores populi, in primis Orientales, praeiuerint? qui artium ante Graecos fuerit ſtatus, quae conditio? a quibus populis potiora earum adiumenta inuenta? a quibus emendata? a quibus ad Graecos translata fuerint? ſi quidem ſubſidia, artibus exercendis ab aliis gentibus parata, in ſuos vſus conuerterint.

In quibus quaeſtionibus enodandis non quidem neglecta ſunt opera, ab Aegyptiis facta, quorum alia per tot ſeculorum decurſum propitia fortuna ſeruata, alia deſcriptionibus tantum ad nos propagata ſunt. Verum praeter Aegyptios etiam alias gentes, vt Phoenices, Hebraeos, Babylonios, Indos in artium cultura non infimum locum occupaſſe vulgari fama conſtat, vt adeo et horum populorum ratio aliqua habenda eſſet in quaeſtionibus ad priſcam artem pertinentibus, vt tandem cognoſceretur, quid Orientales populi in artibus cum Aegyptiis commune, quid ſibi proprium ac peculiare habuerint? quid omnino praeſtiterint? quid quilibet populus inuenerit? quid ab alio mutuatus ſit? quibus adminiculis quilibet in iis exercendis adiutus? quibus impedimentis in via ad perfectionem retardatus fuerit? Ad has quidem quaeſtiones rite ſoluendas, fatemur, pertinere ipſam operum inſpectionem et examen ſubtilius; quae cum temporis iniuria hominumque culpa tantum non omnia mature interierint, iudicium noſtrum de populorum Orientalium in artibus progreſſionibus iam pendere ab imperfectis operum dudum deſtructorum, in antiquis ſcriptoribus obuiis, deſcriptionibus, adeoque illud, fundamento tam parum firmo ſuperſtructum, non poſſe non vacillare; iam niti ſingulis verbis dicendique formulis, ab artibus in linguis Aſiaticis depromtis, ex quibus elici hic ibi probabili coniectura poſſint res in artibus frequentatae. Fac vero haec rerum ad artes pertinentium veſtigia nec varia, nec copioſa, eaque tam leuiter preſſa eſſe, vt ad peculiarem earum in quolibet populo ſtatum declarandum et illuſtrandum

ſtrandum parum conferant, non tamen poſſunt ab iis ignorari, qui de vitae et ingeniorum alicuius populi cultura iudicium ferre velint.

Quare nec in re prorſus inani ſuam operam collocaſſe cenſeri poterit is, qui, quae in ſacris Hebraeorum libris ad artis priſcae hiſtoriam lateant, diligenter collegerit, nulla praeiudicatae illius opinionis ratione habita, quae nihil Hebraeos in bonis artibus praeſtitiſſe temere ſumit. Quid enim, multi inquiunt, in ſculptura, quid in plaſtice, quid in arte ſtatuaria profeciſſe cenſendus ſit populus, cui legibus omnium interdictus fuerit imaginum vſus in rebus ſacris *a*), quae apud alias artium cultura celebres antiquitatis gentes fomitem bonis artibus ſuppeditauerint et nutrimenta? Quaſi vero diſciplina Moſaica, proſcriptis omnibus, quibus effingi tutelare Iſraëlitarum Numen potuiſſet, ſimulacris, omnes ſimul rerum et naturarum, hominum et animantium imagines, in quibus vel inueniendis vel formandis ingenium et diligentia cerni et exerceri poſſunt, omnino proſcriptae fuiſſent, nec vllus artium in rebus ſacris vſus locum habuiſſet! Moſen ipſum legimus, ſanctuarium, quo graue illud ſuae diſciplinae decretum, quod Iehoua rebus gentis ſuae tutelaris ſemper adſit, re in ſenſus cadente exprimere voluit, artis operibus omnis generis exornaſſe, vt Cherubis, candelabro, calices forma nucis amygdalinae cum globis et flore exhibente, velis et aulaeis, Cherubos opere polymitho intextos oſtendentibus, aliisque rebus textis, opere phrygionico effictis. Quod Moſis exemplum rex Salomo etiam in templo, quod exſtruxit, exornando, ſecutus eſt. Quis igitur Moſaicam diſciplinam dicat, artibus exercendis parum fauiſſe? aut in vita communi credat obſtitiſſe, quo minus Hebraei artifices aeri in pulchras formas infundendo

a) Cuius erroris, ab ipſis Iudaeis commiſſi, veſtigia iam occurrunt ap. *Philonem* in legatione ad Caium p. 1033 ed. Francof. et ap. *Ioſephum* Antiquit. lib. 15. c. 8. §. 2.

dendo, gemmis fcalpendis, hominibus de patria bene meritis ftatuis exprimendis, aliisue publicis monimentis faciendis vacarent?

Verum adeo illud, quod lege interdictum erat, ne Deum patrium aliquo fimulacro repraefentarent, fingulae Hebraeorum gentes tam parum curarunt, vt poft ipfam regni partitionem decem illae, regnum Samariae complexae, tribus ex Aegypto mutuarentur vitulum fiue taurum, cuius imagine Deum tutelarem patrium exprimerent; et reliquae tribus, Dauidicae ftirpi addictae, ab eodem inde tempore (vt priora taceamus) omnium naturarum, a vicinis populis, Phoenicibus, Moabitis, Ammonitis, aliis cultarum facra tam publica quam priuata adoptarent, vt tandem non folum viae publicae, vici, pagi, vrbes diuerfiffimorum Deorum ftatuis ornatae cernerentur, verum etiam nec priuata aliqua domus careret larario, vni alterique Numini tutelari dicato (Ierem. 2, 24. Ezech. 8, 12.) Quis igitur dubitet, hoc Deorum cultu tam late diffufo campum latiffimum apertum fuiffe, in quo ingenium et diligentia artificum Hebraeorum exercerentur? quis dubitet, ipfum vfum et in his rebus feciffe artifices, qui tam noua artium fubfidia et adminicula inuenerint, quam parata et tralatitia emendauerint? nec in mechanicis faltem artium partibus Hebraeorum artifices aliarum gentium magiftris ceffiffe?

Qua autem illi pulchritudine et perfectione formas exprefferint, iudicium interponere nunquam licebit, cum ne minimum quidem alicuius operis fragmentum aetatem tulerit, quod Babylonico exfilio cum aliqua probabilitate dici poffit antiquius. Non enim folum crebrae, quas Palaeftina fubiit, rerum conuerfiones multa monumenta tam publica quam priuata deftruxiffe cenfendae funt, verum etiam ipforum incolarum, qui abdicato Polytheismo vnici Dei fui patrii cultum poft exfilium Babylonicum profequuti funt, acre in abolendis omnibus idololatriae veftigiis ftudium, per plura fecula continuatum, quidquid priuatorum et publicorum artis

tis

tis operum, ad Deorum cultum fese referentium, reliquum fecerat fortuna; non potuit non penitus delere. Miſſa igitur, quae moveri quidem, fed non folui poſſet, quaeſtione de operum artis ab Hebraeis artificibus effictorum perfectione et pulchritudine, in rebus mere hiſtoricis fubſiſtamus, quae nec fuo vſu carebunt. Quod vt fpecimine declarem, cum Veſtra, Auditores, bona venia, quae ad hiſtoriam *gemmarum* ab Hebraeis *fcalptarum* ex facris eorum libris peti poſſint, in praefentia paucis exponam.

Gemmas Hebraeos fcalpſiſſe ex Mofaica veſtium, Pontifici Maximo in facris follennium, defcriptione notum eſt, ex qua vtrumque pallii integumentum humerale onyche fcalpto, pectorale autem gemmis duodecim caiatis fplenduit, quibus nomina tribuum Iſraëliticarum infculpta erant (Exod. 28, 9, 17.) De gemmarum autem, his Pontificalibus veſtibus ornamenti cauſſa infertarum, generibus ac fpeciebus anceps omnino quaeſtio eſſet, fi quidem nomina a Mofe memorata Hebraea ex reliquarum iuberemur linguarum Semiticarum copiis illuſtrare, cum gemmarum nomina in ceteris dialectis Semiticis obuia, fi forte vnicum Iaspidis excipias *b*), ne leuem quidem cum Hebraicis habeant conuenientiam *c*), fed maximam partem videantur ex aliis linguis in eas inuecta. Ex quo ipfo cogimus, potiorum gemmarum vſum ac pretium non a Semitis, fed a gentibus ab iis prorſus diuerſis eſſe exploratum; ab iisdem etiam nomina, fingulis gemmis propria, procufa et ad alios populos interque

b) Sono faltem Arab. اليصب *iaſpis* accedit ad Hebr. יָשְׁפֵה.

c) Vt paucis rem abſoluamus: *ὑάκινθος*, Arab. ياقوت, Perf. يواقيت, Hebr. לֶשֶׁם; *σμάραγδος*, Arab. زمرد, Perf. زمرد, Hebr. בָּרֶקֶת; *ἀδάμας*, Arab. et Perf. الماس, Hebr. שָׁמִיר; *σάπφειρος*, Arab. et Perf. لازورد (lapis lazuli), Hebr. סַפִּיר (Hiob 28, 6. 16.); *βηρύλλιον* f. *βήρυλλος*, Arab. et Perf. بلور, Hebr. יָהֲלֹם cet.

terque eos ad Semitas etiam vna cum ipsis gemmis delata esse. Quodsi autem subsequenti tempore Semitis detegere contigerit, easdem gemmas, ex terris exteris ad se cum exoticis nominibus perlatas, sedibus etiam suis a natura concessas esse, quis credat, abiectis exoticis, longo vsu receptis, noua eos nomina imposuisse indigenis earundem gemmarum exemplis, vt nominibus adeo Semiticae originis patriam suam proderent Semiticam? Etenim plebs, a qua omnis pandet loquendi vsus, de verborum origine parum sollicita, quae semel vsu trita sunt, vocabula in eiusdem generis res transferre solet, nulla patriae, vnde ductae sint, ratione habita.

Iam vero ob sedium diuersitatem, locorumque, quibus disiungebantur, interualla non omnes potuerunt populi Semitici ab eadem gente exotica gemmarum notitiam edocti esse: quid igitur mirum, si Arabes et Hebraei in vsu nominum, gemmas designantium, nulla cognationis suae vestigia prodere, et Arabica gemmarum nomina nihil fere cum Hebraeis commune habere cernantur?

Arabes enim ab Indis, quorum consuetudine inde ab antiquissimis temporibus vsi sint, Hebraeos autem ab Aegyptiis, in quorum terra in populum excreuerint, rem suam gemmariam, vt plurimum, accepisse, verisimila est, vt adeo nomina gemmarum Arabica illustraturo ad dialectos Medo-Persicas siue Iranicas, Hebraica autem explicituro ad linguam Copticam redeundum sit. Et illa quidem ex linguis Medo-Persicis in Arabicam migrasse, docet eorum cum Graecis conuenientia, quam si quaeras vnde orta sit, nec poterit ex vtriusque linguae cognatione, nec ex consuetudine, quae inter Arabes et Graecos intercesserit, deriuari, cum nec lingua Arabica et Graeca ab eadem matre stemma suum deduxerint, nec Graeci cum Arabibus vllo consuetudinis vinculo ante Christum natum nexi fuerint, quo tamen tempore nominum, de quibus quaeritur, communio iam dudum exstitisse censenda est. Ex communi igitur fonte vtramque gentem sua in his rebus communia hausisse

credere

credere licet. Erat ille procul dubio lingua Medo-Perfica, quae et cum Graeca, fiue copiam vocabulorum fiue grammatices rationem fpectes, valde cognata fuit, et Arabicae linguae penum, mercatorum, ex terris Medo-Perficis progrefforum, interuentu, mercimoniorum faltem nominibus exoticis augere potuit *d*). Hinc cum Graeca et Arabica lingua in gemmarum nominibus concinit hodierna Perfica, vtpote quae magnam copiarum dialectorum Medo-Perficarum partem in fe continet.

Et fic quidem de Arabicis res plana eft; Hebraeorum autem gemmarum nominum cum Copticis conuenientia comparatione inftituta nondum probari poteft, cum nomina gemmarum in Aegypto olim follennia nobis nondum innotuerint. Quem enim folum eorum indagandorum cauffa adire poffemus, interpres librorum Mofaicorum Coptus, in gemmarum in Pentateucho obuiis nominibus vertendis non Copticis vocabulis vfus eft, fed Graeca interpretis Alexandrini, ex quo fuam verfionem confecit, gemmarum nomina retinuit, vel quod omnino rei gemmariae domefticae tam imperitus effet, vt eum Coptica gemmarum nomina laterent, vel quod de vera Graecorum nominum fignificatione parum certus, non auderet gemmarum in Aegypto frequentata nomina cum Graecis, ab interprete Alexandrino adhibitis, comparare, et Graecorum in locum Coptica fubftituere. Procul enim ab omni abeffet probabilitate, fi ftatueres, Aegyptios, qui per multa fecula gemmas fcalpferint, nominibus caruiffe gemmarum domefticis, vel ab ipfis inuentis, vel aliunde aduectis et in fuam linguam receptis, quae omnino temporibus Alexandro Magno fuperioribus non potuiffent effe Graeca.

Quae cum ita fint, cum Hebraei rem fuam gemmariam in Aegypto edocti fuiffe, gemmarumque ibi frequentata, nobis autem prorfus

d) Idem valet de Syriacis, quae nobis innotuerunt, gemmarum nominibus. Sunt enim originis Medo-Perficae.

prorſus incognita nomina vel ſine omni mutatione, vel leui aliqua inflexione, in adoptandis vocabulis exoticis, vt Hebraicae originis ſpeciem prae ſe ferrent, iis ſollenni *e*), in ſuam linguam recepiſſe videantur: quis luſibus etymologicis in gemmarum nominibus Hebraeis definiendis, et cum iis, quae noſtrae aetatis gemmariis in vſu ſunt, comparandis, indulgeat? aut quis lapidum nobilium ab Hebraeis ſcalptorum genera ex linguarum Orientalium, quas dicunt, comparatione ſe declaraturum ſperet? Igitur vel tota de iis quaeſtio in medio relinquenda, vel in auctoritate vnici illius ſcriptoris, qui Pontificis Hebraeorum Maximi ornatum, qualis poſt exſilium Babylonicum fuit, curate deſcripſit, acquieſcendum erit. Eſt ille Ioſephus, hiſtoriarum domeſticarum ſcriptor diligens, qui olim et ipſe per annos multos ſacerdos, Pontificisque Iudaeorum Maximi, in ſacris operandis occupati, adeoque veſtitu ſuo ſollenni diebus feſtis induti, comes fere perpetuus fuerat *f*). Si quis alius, certe hic ignorare non potuit, quibus gemmis Summi Sacerdotis ornatus ſuo tempore ſplenduerit; nec dubitandum, fuiſſe illum tum iisdem diſtinctus, quibus ante exſilium Babylonicum ornatus fuerat. Enimvero, ne recentior Pontificis Maximi ſollennia in ſacris veſtitus pretio et ſplendore cederet antiquiori illi, prohibuiſſe cenſenda eſt religio, praefertim hominibus, quales Iudaei ex Aſia ſuperiori reduces erant, ſuperſtitioſis, vt adeo credere liceat, novos ad Iordanem colonos, quidquid opum fortuna reliquum fecerat, promtiſſima voluntate erogaſſe in veſtes ſacrorum ſuorum Antiſtiti reſtituendas, ne prioribus vlla in re eſſent inferiores. Nec in eligendis gemmis, earum ornatui inſeruituris, facile potuerunt errare,

e) Quae ratio fortaſſis obtinet in nomine *Sardii* אֹדֶם, ſi quidem illud ductum ſit a Sardii ſpecie Indica, quae *Demius* dicitur *Plinio* lib. 37. c. 7. Auctum illud cenſeri poteſt ſyllaba א, vt ad radicem אָדַם *rubuit* pertinere, et ipſo nomine ad Sardii ruborem alludi videretur.

f) *Ioſephus* Antiq. Iud. lib. 3. c. 7. §. 5. de bello Iud. lib. 5. c. 5. §. 7.

errare, cum inde a prioribus, cum Hierofolymitano cultu facro fublatis, vsque ad eas fub initia inftauratorum facrorum reftitutas vix effluxerint quinquaginta anni, in exfilio transacti, quorum decurfu vera nominum, gemmis inditorum, fignificatio in obliuionem abiiffe improbabile eft, cum earundem gemmarum vfus in mulierum quoque ornatu regnaret, quo cuilibet gemmae impofiti nominis, et fignificationis cuilibet nomini peculiaris memoria perpetuo recolebatur. Praeterea Iofephi in hac re auctoritas adiuuatur eo, quod gemmae, quibus Pontificis Hebraeorum Maximi veftitum obfitum dicit, omnes in antiquitate fcalperentur, inprimis, quod adamantem ex earum numero excluferit, quem certe pectorali ornamento obtrufiffet, fi folas effet coniecturas, ad oftentandum effictas, fecutus.

Legitur autem gemmarum, quibus Pontificis Maximi integumentum pectorale ornatum fuit, recenfus in Iofephi Operibus bis, primum in Archaeologia, tum in libris de bello Iudaico. Quibus locis inter fe comparatis offendimur duplici, tam nominum, quam ordinis gemmarum, quo fe excipiebant, diuerfitate. In altero enim loco *g*) 1) Sardium fequuntur 2) Topazius, 3) Smaragdus, 4) Carbunculus, 5) Iaspis, 6) Sapphirus, 7) Achates, 8) Amethyftus, 9) Lyncurius, 10) Onyx, 11) Beryllus, 12) Chryfolithus; in altero vero *h*) 1) Sardonychem excipiunt 2) Topazius, 3) Smaragdus, 4) Carbunculus; 5) Iaspis, 6) Sapphirus, 7) Lyncurius, 8) Amethyfius, 9) Achates, 10) Chryfolithus, 11) Onyx, 12) Beryllus; qua nominum et ordinis diuerfitate difficultates fubnafcuntur admodum moleftae. Quod enim iam hoc iam illo ordine gemmas ornamenti pectoralis recenfet, id indicio eft, eum a ferie, qua fe ex auctoritate textus Hebraei exceperunt, vel in vtroque vel in vno

g) *Iofeph*, de bello Iud. lib. 5. c. 5. §. 7.

h) *Iofeph*. Archaeol. lib. 3. c. 7.

vno ſaltem loco diſceſſiſſe; quo ipſo impedimur, quo minus poſſimus accurate definire, quo Graeco nomine quodlibet gemmarum nomen Hebraeum ab eo exprimatur, quanquam probabile ſit, אֹדֶם Ioſepho fuiſſe *Sardium* ſiue Carneolum *i*), פִּטְדָה *Topazium* veterum ſiue Chryſolithum recentiorum *k*), בָּרֶקֶת (i. q. בָּרֶקֶת) *Smaragdum*

i) אֹדֶם *Sardius* veterum, ex mente Ioſephi (in lib. 5. c. 5. §. 7. de bello Iud.). Alex. interpr., Vulg. et Hieronymi et Epiphanii; ea fortaſſe *Sardii ſpecies Indica*, quae vicino nomine *Demius* dicebatur *Plinio* (hiſt. nat. lib. 37. c. 7). Quod ſi ſtatuas, nomen *Dem* in *Odem* ab Hebraeis mutatum dici poterit, vt color Sardii *rubicundus* ipſo nomine indicaretur, a them. אָדַם *rubuit; Rubet* enim verus Sardius, ſed paiiloris aliquid habet admixtum; vnde quidem a recentioribus rectius a carne humana *Carneolus* vocatur, quam ab Hebraeis ſua nominis exotici inflexione *gemma rubicunda*, quanquam et hanc rationem veteres tueantur, cum Sardius *gemma αἱματοειδὴς* ab *Epiphanio*, et *σάρδιον αἱματόεν* ab *Orpheo περὶ λίθων* dicatur. Scalpebatur ab antiquis et ad ſignandum adhibebatur. *Plinius* (hiſt. nat. lib. 37. c. 7): "omnia (inquit) haec ge„nera (ſc. carbunculus, antracithia, ſandareſus, et lychnis) ſcalpturae „contumaciter reſiſtunt, partemque cerae in ſigno tenent. E diuerſo „ad hoc (ſc. ad ſignandum) *ſarda* vtiliſſima." Sin vero legas cum libris: "e diuerſo *ad haec* ſarda vtiliſſima" ad vtrumque Sardius vtiliſſimus declarabitur, ad ſcalpturam et ad ſignum; quoniam nec ſit ἄγλυπτος, nec ceram in ſigno auferat. Conf. *Braun* de veſtitu ſacerdotum lib. 2 p. 501. — Sin autem Sardae in locum *Sardonychem* ſubſtituas ex Ioſephi Archaeologia lib. 3. c. 7. §. 5., nec huius gemmae ſcalptura antiquis infrequens fuit. De Sardonyche enim idem *Plinius* (lib. 37. c. 6): "— et „placuiſſe in noſtro orbe initio (Sardonychem), quoniam ſolae prope „gemmarum ſcalptae ceram non auferrent." Celebrem Polycratis gemmam Sardonychem fuiſſe refert *Plinius* lib. 37. ſect. 2.

k) פִּטְדָה *Topazius* ſ. *topaſius* Cuſchitidis ſiue Arabiae, ſi veterum, vt Ioſephi, Alex. interpr., et Vulgati auctoritatem ſequaris. Nec abludit nominum ſimilitudo; quod ſi in ipſa ad Graecos propagatione facilioris pronunciationis cauſſa פִּטְדָה in טִפְּדָה vel טֹפְּדָה mutatum ſtatuas, et *topaſa*

dum l), נֹפֶךְ *Carbunculum* (*ἄνθρακα*) siue Rubinum recentiorum

topasa pronuncies (ד Hebr. vt ذ Arab. appellato), habebis ipsum gemmae nomen Asiaticum inter Graecos et Latinos frequentatum. v. *Braun* de vestitu sacerdotum lib. 2. c. 9. p. 508. Est autem Topazius gemma viridis pellucida, quae hodie *Chrysolithus* dicitur. *Plinius* enim (hist. nat. lib. 38. c. 8) egregiam topazio tribuit gloriam "suo virenti genere" praetereaque de chrysoprasio, qui est e genere topaziorum, monet, porri succum non male exhibere colorem topazii "vt sit e viridi pallens." Quod amplissima gemmarum esset, "eadem sola nobilium limam" sentiebat, cum ceterae Naxio et cotibus polirentur, vt cum *Plinio* l. c. loquamur. In tantam videlicet excreta molem ab antiquis interdum inventa est, vt statuae ex ea fabricatae legantur; quod tamen non impediuit, vt maximi semper haberetur: recentiori vero tempore ita eius decreuit existimatio, vt iam eius pretium haud multum politurae operam excedat. Hinc etiam negat *Mariettus* (*Mariette* traité des pierres gravées T. I. p. 169), topazium veterum recte comparari cum chrysolitho recentiorum, hoc vnico ductus argumento, quod moles, in quam accrescat, gemmae non conueniat. Verum ipse *Plinius* topazium *amplissimam* gemmarum nominat (lib. 37. sect. 32), quo epitheto infringitur omne argumenti robur. Marietto igitur Topazius veterum est *Chrysopras* recentiorum. Topasii scalpti passim occurrunt in *Lipperti* Dactyliothecia.

l) בָּרֶקֶת siue מָרֶקֶת, vt ex leui saepiusque obuia litterarum b et m permutatione efferre licet; Graecis *μάραγδος*, in quo quis non agnoscat nomen ipsum orientale, vna cum ipsa gemma ad Graecos translatum? Verum id ipsum postea auctum est littera *σ*, a quo tempore *μάραγδος* et *σμάραγδος* (vt *μικρός* et *σμικρός*) promiscue apud Graecos alternarunt. v. *Braun* de vestitu sacerdotum lib. 2. c. 10. p. 516. Scalpebatur Smaragdus. *Plinius* (lib. 37. sect. 3) — Ismenlam, choraulem — "in Cypro (inquit) sex aureis denariis *Smaragdo*, in quo fuerat sculpta Amymone iussisse numerari: et cum duo relati essent, imminuto pretio, male." — sect. 4. "Polycratis gemma, quae demonstratur, illibata intactaque est. lamenniae aetate, multos post annos, apparet, scalpi etiam *Smaragdos* solitos."

 (Vixit

rum *m*), סַפִּיר *Sapphirum* non pellucidam ſiue lapidem Lazuli recentio-

(Vixit Ismenias annis fere centum poſt Polycratem; hic Tarquinii ſuperbi, Romanorum Regis, aetate.) De Polycratis gemma *Herodotus* lib. 3. c. 41: *ἦν οἱ σφρηγὶς τὴν ἐφόρεε χρυσόδετος σμαράγδου μὲν λίθου ἐοῦσα.*

m) נֹפֶךְ, *Carbunculus*, rubini ſpecies, praeeuntibus Ioſepho et interp. Alexandr., qui huic gemmae ſubſtituerunt nomen *ἄνθραξ carbo*, *carbunculus*, vt etiam Vulgatus, Alexandrinos ſecutus, reddidit; gemma, antiquis ab inſigni rubore, quo inſtar ignis aut ardentis carbonis lucet, *carbunculus*, *ἄνθραξ*, dicta. "*Carbunculi* (inquit *Plinius* lib. 37. ſect. 25) a ſimilitudine ignium appellati." "Horum genera (pergit) Indici et Garamantici, quos et *Carchedonios* vocant propter opulentiam Carthaginis magnae" (quam in vrbem cum aliis mercimoniis ex India aliisque locis aſportati ad alios populos venales dicebantur). Verum Chalcedonium ſiue Carchedonium cum Carbunculo nihil commune habuiſſe, ſed vtramque gemmam Plinium perperam confudiſſe (lib. 37. ſect. 25), quanquam alibi (ſect. 15) Chalcedonium gemmam dicat, ad Callaidem accedentem, et quidem colore et turbitate *lac defloratum* aemulantem, obiter monuiſſe ſufficiat. Multis haec expoſuerunt *de Laet* (de gemmis et lapidibus p. 76) et *Mariettus* (traité des pierres gravées T. I. p. 186). Ad ſcalpenda ſigilla *ἄνθρακα* adhibitum fuiſſe auctor eſt Theophraſtus c. 31. *περὶ λίθων· ἄλλο δέ τι γένος*, inquit, *ἐστὶ λίθων ὥσπερ ἐναντίων πεφυκὸς, ἄκαυστον ὅλως, ἄνθραξ καλούμενος, ἐξ οὗ καὶ τὰς σφραγῖδας γλύφουσι· ἐρυθρὸν μὲν τῷ χρώματι, πρὸς δὲ τὸν ἥλιον τιθέμενον, ἄνθρακος καιομένου ποιεῖ χρόαν τιμιώτατον δ' ὡς εἰπεῖν, μικρὸν γὰρ σφόδρα τετταράκοντα χρυσῶν· ἄγεται δ' οὗτος ἐκ Καρχηδόνος καὶ Μασσαλίας.* Rarum quidem Carbunculorum vſum in ſculptura fuiſſe facile credimus, non quod ei omnia eorum genera pertinaciter reſtiterint, id quod *Plinius* (lib. 37. ſect. 30) erronee affirmauit (conf. *Mariettum* l. c. T. I. p. 163); ſed quod gemmae durities ſculpturam paullo difficiliorem reddat, ipſaque politura rubinorum pulchritudinem minuat. Occurrunt Carbunculorum ſcalptorum exempla in *Lipperti* Dactyliotheca interpr. *Chriſtio* II. p. 53. num. 18. p. 56. num. 40. p. 68. num. 153. p. 92. num. 407. cet.

centiorum *n*), יַהֲלֹם *Beryllum* ſiue Aquas marinas recentiorum *o*), לֶשֶׁם

n) סַפִּיר, *Sapphirus*, conſentientibus Ioſepho reliquisque antiquis interpretibus; gemma caerulea, non pellucida illa, veroque nomine gemma, quae hodie Sapphiri nomine venit; ſed altera, non pellucida, aureis punctis notata, quae recentioribus *lapis lazuli* dicitur, vt ex loco de ea claſſico Iobi (c. 28. 6) apparet. Conſentit *Theophraſtus* c. 43: ἡ σάπφειρος αὐτὴ δ' ἐστὶ ὥσπερ χρυσόπαστος, ex quo *Plinius* (lib 37. ſect. 39) ſua repetit: "Sapphirus (inquiens) et aureis punctis collucet" Altera Sapphiri ſpecies pellucida Plinio prorſus incognita fuit: "*Sapphirorum* (enim inquit) quae cum purpura, optimae apud Medos; nusquam tamen per„lucidae. Praeterea inutiles ſcalpturae, interuenientibus cryſtallinis cen„tris" (h. e. interueniente duritia clauo ſimili, vt centra ab ipſo *Plinio* deſcribuntur hiſt. nat. lib. 16. c. 39. lib. 37. c. 2). Reliquae igitur ſcalpebantur, et lapides lazuli ſcalptos enumerat *Lipperti* Dactyl. interpr. *Chriſtio* I. p. 48. 62. 65. 97. II. p. 11. 20. 29. III. p. 13. 56. Conf. *Io. Beckmanni* ſymbolas ad hiſtoriam de rebus inuentis T. III. p. 186 et *Pareau* Iobeidis cap. XXVIII. Daventr. 1807. p. 313. Vtramque Sapphirum (vt hoc obiter moneamus) deſcribunt Solinus et Epiphanius; et ille quidem (c. 20) his verbis; "et cyaneus lapis e Scythia eſt optimus, ſi „caeruleo coruſcabit: cuius gnari in marem et feminam genus diuidunt: „feminis nitor purus eſt; mares punctulis ad gratiam interlucentibus au„ratilis puluisculus variat." Epiphanius vero: πολλὰ δὲ γένη τούτου ὑπάρχουσιν· ἔστι γὰρ ὁ βασιλικὸς χρυσοστίγης, οὐ πάνυ δὲ οὕτως θαυμαζόμενος ὡς ὁ διόλου πορφυρίζων.

o) יַהֲלֹם *beryllum* dici ſuspicor cum *Hillero* in ſyntagm. hermeneut. p. 35. Puri maris viriditatem imitantur berylli, vnde noſtris gemmariis *aquae marinae* (Aquamarin) dicuntur. *Plinio* auctore (lib. 37. ſect. 20) "po„liuntur omnes ſexangula figura artificum ingeniis, quoniam hebeſcunt, „ni color ſurdus repercuſſu angulorum excitetur: aliter enim politi „non habent fulgorem eundem." Hinc etiam nomina inſculpturis difficultates obiicere vix potuerunt. Occurrunt berylli ſcalpti in *Lipperti* Dactylioth. interpr. *Chriſtio* I. p. 2. num. 11. p. 8. num. 76. p. 28. num. 267. 268. p. 79. num. 269. p. 87. num. 319. cet. Eodem *Plinio* auctore (l. c.) India beryllos gignit; iuxta Babylonem etiam reperiri ſcribit *Dionyſius* Perieg. (verſ. 1012).

לֶשֶׁם *Lyncurium* ſiue Hyacinthum *p*), שְׁבוֹ *Achatem q*), אַחְלָמָה *Amethyſtum r*), תַּרְשִׁישׁ *Chryſolithum* veterum ſiue Topazium recentiorum

p) לֶשֶׁם Ioſepho et Alex. interpret. (Epiphanio etiam et Hieronymo, antiquiorem fortaſſe auctoritatem tantum ſecutis) eſt *Lyncurius* (*λίγυριος, λιγύρος* et *λιγκύριος*), qui (vt argumentis ſaltem probabilibus effecit *Braunius* de veſtitu ſacerd. lib. 2. c. 14. p. 553) ad hyacinthorum genera pertinet, et quidem ad illud, quod maxime accedit ad *ſuccinum*, quandoquidem Lyncurius etiam *ſuccinum* et *electrum* paſſim vocatur. Iam vero aliquo modo electrum repraeſentant *hyacinthi* illi, qui *inſtar ignis* rutilant, nec multum a carbunculorum rubore abſunt; quos ſi pro lyncuriis habeas conſonant *Theophraſti διαφανή τε σφόδρα καὶ πυῤῥά* (c. 51), et *Plinii* gemmae carbunculis ſimiles, igneo colore fulgentes, quas lyncurorum nomine inſigniuit. Naſcitur hyacinthus in India, Aethiopia et Scythia, adeoque in terris, cum quibus (ſi Scythiam excipias) antiquiſſimis iam temporibus populis ad mare mediterraneum habitantibus mercatura intercedebat, vt adeo Hebraeis, ex Aegypto egreſſis, eius copia facilis potuerit eſſe. Scalpebatur Lyncurius Theophraſto (c. 50) et Plinio (lib. 37. ſect. 13) auctoribus: quorum ille ait: *ἐκ τούτου (τοῦ λιγκυρίου) γλύφεται τὰ σφραγίδια*; hic vero: "eſſe, qualem in igneis ſuccinis, colorem (lyncurii) ſcalpique." Etiam *Phile* in libro de propriet. animal. p. 108 Lyncurium ſcalpendis gemmis eſſe idoneum prodidit.

q) שְׁבוֹ, ſi ſuſpicari licet, *Achates* Ioſephi; nec diſſentit interpres Alexandr. quem pro more ſuo ſequuntur Vulgatus, Hieronymus et Epiphanius; gemma ex India aduecta, antequam Achates Siciliae innoteſceret, et rebus illi inciſis celebris. (Conf. *Braun* de veſtitu ſacerdotum lib. 2. c. 15.) Pyrrhus (Epirotarum rex, qui aduerſus Romanos bellum geſſit) *Achatem* habuiſſe tradebatur, "in qua nouem Muſae et Apollo, citharam tenens, ſpectarentur, non arte, ſed ſponte naturae ita diſcurrentibus maculis, vt Muſis quoque ſingulis redderentur inſignia." *Plinius* lib. 37. ſect. 3.

r) אַחְלָמָה videtur eſſe *Amethyſtus* Ioſephi; ex mente etiam interpretis Alexandrini, quem et in hac gemma declaranda procul dubio ſecuti ſunt Vulgatus, Hieronymus et Epiphanius; lapis violacei coloris, ſcalpturisque

rum *s*), שֹׁהַם *Onychem t*), יָשְׁפֵה denique *Iaſpidem u*).

Nec

turisquo Hebraeis et facilis et ob patriam facile parabilis. "Principatum (inquit *Plinius* lib. 37. ſect. 40) „amethyſti Indicae tenent. Sed in Ara„biae quoque parte, quae, finitima Syriae, Petraea vocatur, et in Ar„menia minore et in Aegypto et in Gallia (al. Galatia) reperiuntur: ſor„didiſſimae autem et viliſſimae in Thaſo et Cypro. Cauſam nominis af„ferunt, quod vsque ad vini colorem accedens, priusquam eum deguſtet, „in violam deſinat, fulgorque quidem in illa purpura non ex toto igneus, „ſed in vini colorem deficiens. Perlucent autem omnes violaceo colore, „ſcalpturis faciles" cet. Conf. *Braun* de veſtitu ſacerd. lib. 2. §. 569. p. 562.

s) תַּרְשִׁישׁ pro *chryſolitho* habuerunt Ioſephus, Alex. interpr. cum Vulgato, Hieronymo et Epiphanio. Gemmam hanc, totam auream, quae hodie *topazius* dicitur, ex Aethiopia, India et Bactriana repetit *Plinius* (lib. 37. c. 9. ſect. 42.) — "Aethiopia mittit — chryſolithos aureo ful„gore tranaincentes." — "Praeferuntur iis Indicae, et ſi variae non „ſint, Bactrianae." Iam cum his terris mercatura interceſſit Aegypto; nec Hebraeos inde egreſſos mireris in promtu habuiſſe chryſolithos ad exercendam ſcalpturam. Quanquam enim, Plinio auctore, in Hiſpania quoque repertae ſint Chryſolithi, nolim tamen Chryſolithos ex Hiſpania repetere, aut diuinare, nomen gemmae תַּרְשִׁישׁ a Tarteſſo Hiſpaniae Beticae, vnde aduecta ſit, originem ſuam ſumſiſſe; quandoquidem, ſi famae inter veteres propagatae credimus, Tarteſſus Hispanica poſt Ioſuae demum obitum a Phoenicibus condita fuit. His ita conſtitutis, nominis, quo chryſolithus ab Hebraeis inſignita eſt, rationem quidem nullam reddere poſſumus: verum et reliquarum gemmarum, Hebraeis frequentatarum, nomina, quis etymologice cum aliquo ſucceſſu tractaſſe dici poteſt? Ceterum chryſolithum ab antiquis ſcalptam eſſe, quanquam probabile ſit, nullum tamen huius rei teſtimonium ab antiquo aliquo ſcriptore mihi in promtu eſt.

t) שֹׁהַם *Onychem* deſignare, dubitare non licet. Eſt enim Onyx gemma ſemipellucida ſtriata, vnguis humani colorem quodammodo imitans; a quo et nomen accepiſſe videtur candicantibus et rectis diſtincta ſtriis.

Scilicet

Nec minus offendimur eo, quod Iosephus gemmam, quam in Archaeologia *Sardonychem* nominauerat, in libris de bello Iudaico *Sardium* dicat; et lapidem *Schoham* alio loco *Onychium*, alio *Sardonychem* nominet *x*). Verum quid obstat, quo minus credamus, Iosephum

Scilicet vt Arabibus شَحَم *striata vestis* dicitur, ita שֹׁהַם vero nomine dici potuit *gemma striata*. Onyches sculptae occurrunt in *Lipperti* dactyliothecis passim, vt ex interpr. *Christii* I. num. 16. 27. 28. 35. 52. cet. Iosephus tamen in locis, lapidem שֹׁהַם exhibentibus, veteres etiam et recentiores interpretes inter Onychem et Sardonychem incerti vacillant. Et omnino Sardonyx gemma est cognata "candore „(vt cum *Plinio* lib. 37. sect. 23. loquamur), in sarda, hoc est, velut „carnibus vngue hominis imposito et vtroque translucido", adeoque habuit ex Sarda ruborem, ex Onyche autem alborem, naturamque quasi compositam, colorem vnguis humani referentem, et potuit vel a *pallore*, quo ad vnguem humanum accedebat, dici (a them. Arab. شحم *palluit*), vel a striis, quibus nec Sardonyx caret. Polycratis gemmam celebrem fuisse Sardonychem ex *Plinio* (lib. 37. sect. 2) constat; eidemque scriptori (lib. 37. sect. 23) credimus, Romanis quoque initio placuisse Sardonyches, "quoniam solae prope gemmarum sculptae ceram „non auferrent."

u) יָשְׁפֵה est *Iaspis*, ex consensu Iosephi omniumque interpretum; gemma iam viridis, iam rubri, iam purpurei coloris. "Optima (inquit *Plinius* lib. 37. sect. 37). „quae purpurae quidquam habet, secunda quae „rosae, tertia quae smaragdi. Singulis autem Graeci nomina ex argu„mento dedere. Quarta apud eos vocatur Borea, caelo autumnali ma„tutino similis; et haec erit illa, quae vocatur aërizusa. Similis est et „Sardae, imitata et violas" cet. Iaspidibus cautatia signabatur. Hinc idem *Plinius* l. c. "Nec diuersae, quas Sphragidas vocant, publico „gemmarum dominio iis tantum dato, quoniam optime signent." Et paucis interiectis: "Magnitudinem iaspidis quindecim vnciarum vidi„mus: formatamque inde effigiem Neronis thoracatam."

x) Scilicet, dum *Iosephus* in Archaeologia lib. 3. c. 7. §. 6. epomidem, inquit, iuxta humeros connectunt *Sardonyches* duo (πορποῦσι δὲ τὴν ἐπωμίδα σαρδόνυχες

Iofephum *Sardonychem* cum *Sardio* confudiffe, facili fane et inter recentiores quoque faepius obuio errore *y*), cum lapides fint ex Achatum genere, diuerfi quidem, fed externa tamen fpecie fibi fimiles, cum Sardius fiue Carneolus a rubica paullo viuidiore deflectat ad pallorem ita, vt interpofitis variis fpeciebus, in quibus rubica fenfim decrefcens animaduertitur, in rubicam tandem prorfus exftinctam abeat, adeoque hominibus rei gemmariae mediocriter peritis externa quidem fpecie iam Sardam iam Sardonychem, h. e. lapidem, Sardae fuperficiem, radicem autem Onychis habentem, nonnunquam referre videatur. Verum idem inuerfa etiam ratione locum habere poteft, vt lapis aliquis ex Achatum genere fuperficiem habeat Onychis gemmae vel vnguis humani inftar candidam, radicem vero fiue fundum inftar Sardae fiue carnium rubentem, vt adeo *Sardonyx* cum *Onyche* facile confundi poffit, quod a Iofepho factum effe fufpicamur, quoties lapidem *Schoham* h. e. *Onychem* cum *Sardonyche* permutauit.

Quae fi fumamus, alii lapides, in quibus fcalpendia Hebraei defudarunt, fuerunt pellucidi, alii opaci; et quidem ex genere pellucidorum vnus rubens Carbunculus fiue Rubinus; duo purpurei, Amethyftus et Hyacinthus fiue Lyncurius; tres virides, Smaragdus, Beryllus et Topazius veterum fiue Chryfolithus recentiorum, et vnus aureus, Chryfolithus veterum fiue Topazius recentiorum: e genere vero opacorum fiue femipellucidorum, vnus caeruleus Sapphirus fiue lapis Lazuli; tres rubentes, Sarda fiue Carneolus recentiorum,

δόνυχες δύο κατὰ τῶν ὤμων), textus Hebraei שְׁנֵי אַבְנֵי שֹׁהַם Exod. 28, 9 *Sardonyches* interpretatus eft; in pectorali autem ornamento lapis שֹׁהַם ab eo redditus eft *Onyx*.

y) *Mariette* traité des pierres gravées T. I. p. 186. Bien des gens confondent tous les jours la Cornaline avec la Sardoine, et les appellent affez indiftinctement du même nom; mais ils ont tort.

tiorum, Onyx et Achates; et vnus alternantis, iam rubri, iam purpurei, iam viridis coloris, Iaspis.

Nec memoratae hae gemmae Hebraeorum fcalptoribus difficiles effe potuerunt tam ad comparandum quam ad fcalpendum. Omni enim, ex quo Hebraei in populum excreuerant, tempore eorum fedes permeare folebant mercatores, qui res tam a natura quam ab arte hominum profectas, ex India, Babylonia, Arabia, Aegypto et Aethiopia ad populos mare mediterraneum accolentes perferebant diuendendas. Iam vero *Sardius* ab antiquis petebatur ex Aegypto, Arabia, Babylonia et India z); *Topazius* veterum (Chryfolithus recentiorum) ex Arabia Cufchitide et agro Thebaidos *a*); *Smaragdus* ex Aethiopia, Aegypto, Cypro, Perfia, Media et Bactriana *b*); *Carbunculus*, fiue Rubinus ex India *c*); *Sapphirus* non pellucida fiue lapis Lazuli ex Media *d*); *Beryllus* ex India *e*) et Babylonia *f*); *Hyacinthus* fiue Lyncurius ex India et Aethiopia *g*); *Achates* ex India (antequam Siciliae Achates innotefceret) *h*); *Amethyftus* ex India, Arabia petraea, Armenia minore, Aegypto, Cypro cet. i); *Chryfolithus*, hodie Topazius, ex Aethiopia, India et Bactriana *k*); *Sardonyx* ex India et Arabia *l*); *Iaspis* ex India, Perfia, Affyria, Cypro

z) *Plinius* lib. 37. fect. 31.

a) *Plinius* lib. 37. fect. 32.

b) *Plinius* lib. 37. fect. 16.

c) *Plinius* lib. 37. fect. 25.

d) *Plinius* lib. 37 fect. 39. Theophraftum fecutus. Altera pellucida, quae ex India et Aethiopia afferebatur, Plinio non innotuerat. Sed de ea agit *Epiphanius* de gemmis et *Solinus* c. 20.

e) *Plinius* lib. 37. fect. 20.

f) *Dionyfius* Perieg. verfu 1012.

g) *Plinius* lib. 37. fect. 42.

h) *Plinius* lib. 37. fect. 54.

i) *Plinius* lib. 37. fect. 40.

k) *Plinius* lib. 37. c. 9.

l) *Plinius* lib. 37. fect. 23.

pro *m*), adeo vt omnes hi lapides mercatorum interuentu faciles essent Hebraeorum gemmariis comparatu.

Eosdem etiam in antiquitate scalptos esse, dubio caret. Plinius quidem "Smaragdi (inquit) plerumque concaui, vt visum colligant; qua propter decreto hominum iis parcitur, scalpi vetitis" *n*). Verum cum haec scriberet, oblitus erat, se alibi memorasse gemmas quasdam Smaragdinas, in remotiore antiquitate celebres *o*); ad quas pertinebat etiam gemma Polycratis, si quidem Herodoto credimus, eam Smaragdo constitisse. Nec desunt scalpturae in lapidibus paullo durioribus, vt Chrysolithia veterum (Topaziis recentiorum), Carbunculis (siue Rubinis), Amethystis, Sapphiris opacis, cum successu ab antiquis tentatae exempla genuina *p*); vt adeo nec scalptorum Hebraeorum arti restitisse censendi sint, modo instrumentis et subsidiis non caruerint, quibus eorum durities vinci poterat.

Hodie, si adamantem excipias, qui suo tantum pulueri cedit, omnes gemmae Smiridis puluere, h. e. aeris, ferrum continentis, polline, formantur et Tripla poliuntur, et quidem pro diuersitate duritiei super orbem iam stanneum, iam plumbeum. Nec aliam rationem scalptores Graeci Dioscoridis tempore secuti sunt. Is enim, *Smiris*, inquit; *lapis est, quo scalptores gemmas radunt q*).

Nec

m) *Plinius* lib. 37. sect. 37.

n) *Plinius* lib. 37. sect. 16. Sensus est ex interpretatione Solini: Smaragdi plerumque concaui, vt aspectum cogant, nec radios, quos vocant, visuales dissipent; nec aliam ob causam placuit, vt non scalperentur, ne offensum decus imaginum lacunis corrumperetur.

o) v. supra locum de בָּרֶקֶת nota *l*.

p) v. supra, vbi de singulis gemmis sermo erat, not. *i*—*v*.

q) *Dioscorides* lib. 5. c. 166. *Σμίρις λίθος ἐστὶν, ᾗ τὰς ψήφους οἱ δακτυλιογλύφοι σμήχουσι· Hesychius: σμίρις, ἄμμου εἶδος, ᾗ σμήχονται σκληροὶ τῶν λίθων.*

Nec diuerſae a Smiride naturae fuiſſe videntur tam cotes illae, in Cypro inſula genitae, quas ex oppido Cretae, Naxo, vbi futuro vſui praeparabantur, Naxia appellabant, ad ſcalpendas et limandas gemmas a ſcalptoribus antiquis, Plinio auctore, adhiberi ſolitae, quam aliae, ex Armenia aduectae, quae ſequiori tempore, tanquam huic vſui aptiores, in locum Naxiorum a gemmariis ſubſtitutae apud eundem Plinium leguntur *r*). Vt enim hodie etiam varias, praeter Smiridem, lapidum duriorum ſpecies, vt Rubinos, Sapphiros, alioſque lapides, quos Orientales vocant, in pollinem contuſos, formandis et poliendis gemmis inſeruire poſſe in confeſſo eſt; ita et antiqui ſcalptores, gemmas raſuri, varii generis lapides, ad Smiridis naturam accedentes, in ſuum vſum conuertiſſe credi poſſunt. Iam gemmarum politura apud Hebraeos non potuit non res vulgaris eſſe, cum et mulierum et regiarum coronarum ornatus gemmis ſplenderet *s*). Quo vero duriorum lapidum genere Hebraei ſcalptores gemmas formauerint et poliuerint, expreſſo alicuius ſcriptoris teſtimonio proditum non eſt; ſi autem probauerimus, eandem gemmas cauandi rationem, quae Plinii tempore Graecis ſcalptoribus frequentata fuit, et apud Hebraeos vſu viguiſſe, ſuſpicari ſaltem licebit, Hebraeos ſcalptores in praeparandis ad ſcalpturam gemmis non multum a Graeca ratione diſceſſiſſe.

Gemmas

r) *Plinius* lib. 36. ſect. 10. "Signis e marmore poliendis, gemmisque etiam „ſcalpendis et limandis *Naxium* diu placuit ante alia: ita vocantur cotes, „in Cypro inſula genitae. Vicere poſtea ex Armenia inuectae" (quarum meminit *Stephanus* v. 'Αρμενία, ſuppreſſo itidem vero earum nomine). Eadem fere repetuntur lib. 37. ſect. 32., etiam a *Dioscoride* lib. 5. [illegible]66. *Smiridis* nomen in Plinio, ſi bene memini, nuſpiam occurrit, nec conſtat, qui lapis *Naxii* nomine inſigniatur. Solam coniecturam ſequi videntur, qui Naxium a Smiride non differre contendunt, quanquam non negamus, Naxium ad Smiridis naturam acceſſiſſe.

s) De coronis v. 1 Sam. 12, 30.

Gemmas Graeci cauabant cuspide adamantina, ferro inclusa. Plinius videlicet de adamantis genere durissimo *cum feliciter*, inquit, *rumpere* (adamantem) *contigit*, *in tam paruas frangitur crustas*, *vt cerni vix possint. Expetuntur a scalptoribus ferroque includuntur, nullam non duritiem ex facili cauantes t*). Possis quidem quaerere, vtrum veri nominis adamas ad scalpendi vsum a scalptoribus Graecis ferro inclusus fuerit, an lapis tantum aliquis e genere duriorum, cum apud plures populos, vt Graecos et Orientales, lapides paullo duriores *adamantum* nomine insigniendi mos obtinuerit, qui multos in lapidum historia errores peperit. Sic Plinius maior *Naxia* alio loco *cotes* nominat, in Cypro insula genitas, alio vero, et quidem in capite de adamantum generibus *adamantes u*). Eundem loquendi vsum secutus Bar Bahalul, Lexicographus Syrus, ܣܡܝܪܝܣ siue *Smiridem* interpretatus est voce الماس *x*), qua Arabes *adamantem* tanquam vocabulo proprio insigniunt *y*). Simili ratione السنباذج (vt scribit Golius) vel الزنباذج (vt rectius scribere videtur Teifaschius) *lapis* declaratur *quo poliuntur adamantes z*), qui (vt in vulgus notum est) non potest nisi ipse adamas esse; ab aliis vero

t) *Plinius* hist. nat. lib. 37. c. 4. sect. 15.

u) *Plinius* de adamantum generibus lib. 37. c. 4. sect. 15. coll. loco de Naxio supra ex lib. 36. sect. 10 allato.

x) v. *Castelli* Lex. heptagl. s. v.

y) Conf. *Sebald. Fulc. Rau* specimen Arabicum continens descriptionem et excerpta libri Achmedis Teifaschii de gemmis et lapidibus pretiosis. Trai. ad Rhen. 1784. 4. p. 43. Consentiunt *Richardsonius* in Lex. Arab. Pers. "الماس *a diamond.*" et *Meninskius* in Lex. Arab. Pers. Turc. ed. 2. ex auctoritate Diction. Persico-Turcici Constant. impressi. Ipsum nomen ἀδαμας ex vocabulo الماس profluxisse videtur.

z) Si recte capimus mentem *Ravii* l. c. p. 44. h. e. si verba "*lapis*, *quo poliuntur adamantes*" ex Teifaschio petita sunt, nec continent solam Ravii coniecturam.

vero *Smiris* redditur *a*). A duritie adeo *ferrum* aliaque duriora corpora metallica Graecis *adamantes* nonnunquam dicta funt *b*). Verum, quo minus Plinii locum improprie interpretemur atque lapidis tantum alicuius durioris cufpidem ferro inclufam fcalptoribus, res duriffimas cauaturis, tribuamus, impedimur tam loci, ex Plinio excitati, ingenio ac indole, qui cum de adamantis genere duriffimo agat, non poteft nifi de *adamante genuino* loqui; quam Ieremiae prophetae eiusdem inftrumenti defcriptione, ex qua genuinus adamas ferro includitur.

Peccatum Iudae (inquit Ieremias 17, 1) *ftylo ferreo ope vnguis* h. e. cufpidis *Schamir* (שָׁמִיר) *infcriptum eft tabulae*: Quae igitur Plinio *cufpis adamantina*, Ieremiae *cufpis Schamir* dicitur. Pertinebat autem *Schamir*, fi folos libros facros fequaris, ad *corpora dura*, vt animus durus *Schamirum* referre dici poffet (Zach. 7, 12), et quidem ad *lapides* admodum duros, quoniam *filicem* duritie fuperaffe legitur (Ezech. 3, 9. שָׁמִיר חָזָק מִצֹּר). Si igitur in definienda corporis, quod Hebraeis *Schamir* dicebatur, ratione anguftos librorum facrorum concellos transilire non liceret, nihil exfculperemus praeter id vnum, lapidem illud fuiffe ex genere admodum durorum. Verum vbi in linguae Arabicae fpatia excurrimus, offertur nobis *adamas*, quem Arabes nomine, iisdem litteris fcripto, سامور infignire folent *c*). Qua nominum comparatione admiffa fcalptoribus Hebraeis ftyli ferrei, cufpidibus adamantinis inftructi, vindicantur, quibus tabulas radebant.

Quae

a) v. *Golium* f. v. "Smiris genus lapidis, quo poliuntur enfes et quo „vitra fcalpuntur"; ex quo eadem repetierunt *Richardfonius* et *Meninskius*. Similiter *Giggei*: سنباج "pumex, lapis, quo enfis detergitur et politur."

b) Sic *Platoni* in Timaeo p. 1066 et in politico p. 558 corpus quoddam metallicum paullo durius ἀδάμας dicitur.

c) v. *Golii* et *Richardfonii* Lexica.

Quae quanquam adamantis in ſculptura vſum Hebraeis familiarem luculenter probare videntur, poteſt tamen nominum *Schamiri* et *Smiridis* mira conuenientia ſcrupulus animis iniici, vt adeo quaeri poſſit, an *adamantis* notio vocabulo *Schamir* recte tribuatur? „Quidni illud potuerit vna cum lapide aliquo duriore, aes ferro mixtum exhibente, ex Oriente in Graeciam translatum, ſucceſſuque temporis diuerſorumque populorum peculiari appellatione paullulum immutatum et ita inflexum eſſe, vt inde *Smiris* emergeret. Quod ſi ſtatuatur, quid obſtet, quo minus *adamantis* nomen, vocabulo سامور ab Arabicis Lexicographis inditum, improprie ſumatur de *Smiride*, ſiue *lapide* Smiridis inſtar *duriore?* Grauibus igitur dubitationibus adamantis vſum, Hebraeis ſcalptoribus vindicatum, impugnari poſſe."

Verum illae facile tolluntur etymo, a quo *Smiris* deſcendit. Enim vero non eſt nomen Semiticae originis ſed mere Graecae, adeoque non ex terris Semiticis in Graeciam translatum, ſed in ipſa Graecia natum. A themate enim *μάω tango, abſtergo, purifico,* praefixo *σ* conflatum eſt *σμάω* d) *tango, abſtergo, rado, radendo purgo,* vnde *σμῆρις* ſiue *σμίρις* dicta eſt *arena radendis gemmis inſeruiens*, ſiue, vt cum Heſychio loquamur (*σμίρις*), *ἄμμου εἶδος, ᾗ σμήχονται σκληροὶ τῶν λίθων* e). Vnde colligimus, שָׁמִיר vel سامور Semitarum et *σμίριδα* Graecorum nihil inter ſe commune habere, ſed diuerſae prorſus originis eſſe.

Sic effeciſſe nobis videmur, ſcalptores Graecos multis ſeculis poſteriores Hebraeis idem adhuc inſtrumentum, cuſpidem videlicet adamantinam, ferro incluſam, ad artem ſuam exercendam adhibuiſſe. Ad quam vero aetatem eius vſus apud Hebraeos ſcalptores aſcendat, vtrum iam Moſaico tempore frequentatus, an vero ſequiore

d) vt *σμικρός* ex *μικρός* et *σμάραγδος* ex *μάραγδος* cet.

e) Non igitur *σμύρις* ſed *σμῆρις*, ſiue cum Dioſcoride et Heſychio *σμίρις* ſcribendum eſt. Eadem occupauit *Schneiderus* in Lex. Gr.

quiore demum aetate introductus fuerit, id in medio relinquendum censemus, quanquam nec de lapide alio nec de alio instrumento Hebraeis scalptoribus satis idoneo constet, nihilque impediat, quo minus omnem sequioris temporis apparatum, scalpturis sollennem, etiam Mosaicis scalptoribus ad manus fuisse statuamus. Id tamen silentio praeterire nolumus, nomen lapidis שָׁמִיר in nullo scriptore, Ieremia superiore, h. e. ante exilii Babylonici initia florente, esse obuium. Ex quo vero quis colligere audeat, nec ante illud tempus lapidem illo nomine designatum Hebraeis cognitum fuisse, cum Ieremiae adeo casu tantum et in loco a re scalptoria prorsus alieno, vocabula illa exciderint, ex quibus scalpturae, qualis ab Hebraeis exercebatur, aliqua lux affulsit?

Hactenus vidimus, instrumentum Pliniano prorsus simile scalptoribus Hebraeis ad manus fuisse: verum etiam ad gemmas cauandas? Huius quidem vsus, ingenue fatemur, nullam expressis verbis iniici mentionem; at potest is tamen argumentis probabilibus exsculpi.

Artem gemmas scalpendi Hebraeos ab Aegyptiis edoctos esse, nemo inficias ibit, cum primi scalptores, qui eam Mosis tempore exercuisse leguntur, Bezaleel et Choliabus (Exod. 31, 1—6), in Aegypto nati fuerint et educati. Praeterea constat, gemmas etiam Etruscas Aegyptia exempla ita sequi, vt earum auctores ab Aegyptiis magistris profecisse videantur *f*), quanquam qua via ars Aegyptia ad Etruscos delata sit, non liqueat. Iam vero Natterus, iudex in his rebus omni exceptione maior, gemmas ex eorum genere aliquas, quae Etruscae nominantur, se vidisse testatur, quae cuspidem adamantinam, qua perfectae fuerint, apertis indiciis et vestigiis proderent *g*). Ex qua Etruscorum cauandi ratione quis non

f) Conf. *Gori* in Museo Etrusco p. 437. *Mariette* l. c.

g) *Natter* de la methode antique de graver en pierres fines (à Londres 1754. fol.) praef. p. X. de gemmis Etruscis: "Leur maniere est de différeme

non cogat, Aegyptios etiam in vltima antiquitate gemmas cuſpide adamantina ſcalpſiſſe? aut quis dubitet, eandem rationem ad Hebraeos, artem ſuam ab iis edoctos, transferre, praeſertim cum inſtrumentum, ad eam more Aegyptiorum exercendam neceſſarium, ad manus habuerint. Sic eos mucronem adamantinum, ferro incluſum, non ſolum ad tabulas, verum etiam ad gemmas ſcalpendas adhibuiſſe credere licet.

Verum dicat mihi aliquis, "fuiſſe, qui cuſpidis adamantinae vſum in incidendis gemmis prorſus negarent, Pliniumque crederent, viſum ab ipſo in ſcalptoris alicuius officina inſtrumentum quoddam adamante inſtructum ſcalpendis gemmis inſeruiiſſe, ex ſola ſua coniectura pronunciaſſe *h*); ad gemmas, quales ex artificum Graecorum officinis prodierint, caelandas mucrones adamantis faſtigiatos nequaquam ſuffeciſſe."

Omnino non ſufficiebant ad gemmas ſummae pulchritudinis et perfectionis caelandas; nec facile cuiquam contrarium perſuaſerit Chriſtius *i*), qui, Plinii verbis innixus, antiquas, quae ſuperſunt, genuinas Graecorum gemmas ſcalpellis quibusdam, ex adamante duriſſimo factis, acciſas et inciſas ſibi fingebat. Verum vt facile

vènte forte; quelques unes ſont faites preſque entiérement *avec la pointe de Diamant*, et il y en a d'autre, ou l'on a trop emploïé la Bouterolle.

h) Ita *Döllius*, gemmarum ſcalptor Germaniae clariſſimus, in *I. G. Meuſelii* libro, qui inſcriptus eſt "Muſeum für Künſtler und Kunſtliebhaber" faſc. XIII. p. 16., in omnibus reliquis Natterum ſecutus. *Plinium* fere vbique veſtigia ſcriptorum ab ipſo lectorum legere, nec niſi rariſſime vel ſuum iudicium vel ab ipſo ſolo obſeruata rebus ab ipſo lectis interponere, in vulgus notum eſt. Quo igitur iure ſine omni haeſitatione ſumi poteſt, de inſtrumenti, quod in ſculptoria alicuius officina viderit, vſu, eum ſolam ſuam coniecturam exponere?

i) *Chriſtius* in Muſeo Richteriano, et quidem in praefatione, Dactyliothecae Muſei Richteriani praemiſſa (D.) 2.

facile credimus, nec gemmam illam (vt aliquo exemplo vtamur), qua Aeneas Anchisen humero gestans et Ascanium manu ducens repraesentatur, nec aliam eius generis summa arte caelatam potuisse tenui in aciem desinente adamante persici; ita et ipsi huius ad scalpendum adhibiti instrumenti aduersarii dubitabunt, ipsi scalpturae infantiae, quae nec mancas nec sulcis deturpatas gemmas fastidiuisse credi potest, artis suae adminicula perfectissima et instrumenta ab omnibus partibus absoluta obtrudere. In insculpendis singulis nominibus omnem sculpturae artem diu se continuisse, nec nisi sero eam ad figuras vel cauandas vel caelandas progressam esse, quis dubitet? Si vero ad has persiciendas fastigiati mucrones adamantini antiquiori tempore sufficiebant, vt gemmarum Etruscarum inspectio erudita Natterum docuit; quidni ad nomina gemmis insculpenda suffecisse videri possent, in quibus incidendis sculptorum Hebraeorum opera, quantum nobis quidem constat, potissimum desudabat? Praeter lapides enim vestium Pontificalium, tribuum Israeliticarum nomina exhibentes, scalptos tantum legimus annulos signatorios, quibus praeter nomen possessoris, ex more hodie adhuc in Oriente frequentato *k*), nihil insculptum fuisse credere licet. Quin imo a Graecis adeo scalptoribus, qui puluere adamantino gemmas atterere solebant, nomina saltem, figuras caelatas comitantia, adamante in aciem desinente insculpta nonnunquam fuisse, ipsae litterarum, quibus expressa sunt, formae prodere hic ibi videntur. Quanquam enim gemmae ipsae magna arte et pulchritudine elaboratae sint, litterae tamen, quibus sculptoris nomen (vt plurimum) indicatur, inaequales nonnunquam, quid? quod

k) *Chardin* voyage en Perse T. I. p. 193. ed. *Langlès* T. V. p. 448. Hoc sensu *Plinius* H. N. lib. 33. c. 1. "non signat Oriens aut Aegyptus etiam nunc (h. e. annulis, imagines insculptas habentibus, ad signandum non vtitur), solis litteris contentus (h. e. sed annulis vtitur, sola nomina possessorum exhibentibus).

quod deformes adeo funt, quales effe folent fola cuspide adamantina radendo negligenter incifae *l*).

Verum, inquies, his ita conftitutis gemmam vel mediocrem fcalpere res fuiffet admodum ardua, difficultatibus fere infuperabilibus impedita, temporisque immenfi dispendio coniuncta. Quidni liceat rationem, gemmarum fcalptoribus hodie frequentatam, in antiquitatem transferre? Solent illi hodie adamantes, in thecam, ex ferro molliore confectam, inclufos, piftilli ferri indurati ope, in pollinem tenuiffimum comminuere; comminutos infufo petroleo in vnguentum conuertere adamantinum, illudque illinere rotae cupreae, in fua extremitate ad vnguentum commodius recipiendum paullulum excauatae, et hac rotula machinae, pluribus rotis inftructae, inferta adamantes atterere et cauare. Quodfi rotulam illam, unguento adamantino illinendam, tibi ex ferro confectam cogites, quidni *ferro* paullulum *excauato vnguentum adamantium illinere* a Plinio exprimi potuiffet, *adamantis cruftas, quae vix cerni poffint, ferro includere?* Et fic quidem antiquorum fcalptorum artem fuam exercendi ratio non difceffiffet ab hodierna.

Non difceffiffet quidem: verum non ex Plinii maioris, qui folus de ea retulit, mente et auctoritate, fed ex mero opinionis commento, verba eius detorquente, et res ac notiones prorfus alienas illis inferente. Quidquid etiam de Plinii ftylo ftatuas, nuspiam tamen tam coacta, tam aenigmatica, tam vitiofa vfus eft oratione, vt *in tam paruas cruftas frangi, quae vix cerni poffint* ponere potuiffet pro fimplice *in puluerem comminui;* nuspiam tam manca, et obfcura, vt *ferro includere cruftas adamantis, quae vix cerni poffint*, praetermiffis vocabulis omnino neceffariis dicere potuiffet pro *vnguento illito ferrum armare puluere adamantino*, vt taceam, non licere, quae artis adultae funt, tribuere eius infantiae, nifi grauia illud commendent argumenta. Equidem a me meaque quali-

l) Conf. *Natter* l. c. p. XX. praef.

qualicunque cum legibus legitimae interpretationis contracta familiaritate impetrare non possum, vt sensum tam coactum longissimeque petitum loco Pliniano per se tam plano et perspicuo obtrudam, ne scalpturae infantia imperfectione laborasse dici possit.

Fuerunt autem antiquis gemmae duplicis generis, quarum aliae impressas et refugientes in cauo praeferebant figuras, aliae in plano eminentes et protuberantes. Prius gemmarum genus cauatum et scalptura entypa elaboratum vt antiquissimum fuit, ita et vulgare Hebraeorum fuisse dubio omnino caret. Artifex enim, qui gemmis incidendis vacabat, *opus artificis lapidarii* (מַעֲשֵׂה חָרַשׁ אֶבֶן Exod. 28, 11) imitatus dicitur, qui cum litteras in lapidibus cauet, idem in gemmis obtinuisse per se patet. Praeterea de ratione, qua in gemmis desudabatur, sollenne fuit verbum פִּתַּח (Exod. 28, 11), quod suo vsu, vt cognatum thema חָרַשׁ, de *incisionibus* frequentabatur, in interiores alicuius rei partes directis, veluti aratri terram proscindentis (Ies. 18, 24); vnde dicebatur פִּתּוּחֵי חוֹתָם *sigilla incidere* (Exod. 28, 11), quorum sculptura cum entypa vt plurimum sit, non ectypa, gemmae quae ad modum annulorum signatoriorum incisae erant (Exod. 28, 11) *scalptae* credi debent siue *cauatae*. Scalptores etiam Aegyptii, a quibus Hebraeos artem suam edoctos fuisse nemo dubitabit, non gemmas caelabant, quae ectypam et exstantem imaginem exprimerent, sed cauabant, quae impressas et refugientes in cauo praeferrent figuras; cuius rei indicio sunt scarabaei illi, vnica gemmarum, ab Aegyptiis scalptarum, quae supersunt, genuina exempla *m*). Ex genere scalptarum non potuerunt non esse annuli, quibus Hebraeorum epistolae (2 Sam. 11, 14. 15) et tabulae tam publicae (Ies. 8, 16. Hiob. 14, 17), quam priuatae Ierem.

m) Quod *Plinius* lib. 35, c. 3. p. m. 346 ait: "anaglypho opere gemmis insculpere populis illis (Aegyptiis) mos erat", omni antiquitati repugnat. Plinius igitur *Graecas* gemmas, res Aegyptias insculptas exhibentes, pro veris et genuinis gemmis Aegyptiis habuisse censendus est. Eundem errorem commisit *Natterus* traité des pierres gravées praef. p. 6.

(Ierem. 32, 11) vel argilla *n*), vel (quod aliis antiquis populis sollennius erat) cera obsignabantur. Praeterea annuli cauati sufficiebant ad fidem publicis priuatisque tabulis et epistolis addendam. Antiqui enim populi, tentatis pluribus, quibus pacta sua tam publica quam priuata rata facerent, modis, tandem, diu post scribendi artem inuentam, in hoc subsiiterunt, vt litteris ea ab aliquo scriba publico consignanda curarent in tabula, cui nominibus pacifcentium subscriptis fidem adiungerent. Quae tamen ratio inter homines scribendi artem raro edoctos, multis difficultatibus diu impedita mansit, donec nomina gemmis insculpendi consuetudo inualesceret, quibus, atramento seu nigro colore leuiter tinctis, vel casus vel ingenium humanum paullo sagacius vti docuit ad nomen vel papyro, vel bysso, vel linteo vel membranae ita imprimendum, vt subscriptum videretur. Qui mos, hodie adhuc in Oriente regnans *o*), nec Hebraeis incognitus fuit. Sic vxor Achabi litteras regias, mariti sui nomine scriptas, וַתַּחְתֹּם בְּחֹתָמוֹ h. e. *annulo*, regium nomen repraesentante, subscriptionis loco, *muniuit*. Nec alia ratione Hamanem edicto de exstirpandis Iudaeis nomen Abasveri (Esth. 3, 12), nec magnum illum procerum Iudaeorum numerum sua nomina tabulis, foederi diuino sacris, tempore Nehemiae subscripsisse credere licet (Neh. 10, 2). Hinc Ezechieles in fictione poëtica (c. 9, 4) inter sex homines, destructionis instrumentis armatos, vnum produxit,

n) Hiob 38, 14. Argilla hodie adhuc ianuae et portae Orientalium populorum obsignari dicuntur. v. (*Harmari*) Obseruationes de Oriente T. II. vers. germ. p. 467.

o) *Chardin* voyage en Perse, (description du gouvernement ch. IX. p. 367.) ed. *Langlès* T. V. p. 451. inprimis p. 454. Voyages de *Thevenot* P. II. liv. 2. c. 11. p. 348. *Olearius* in itinerario p. 672. Plura ad hanc consuetudinem illustrandam collegit *Harmarus* in obseruatt. de Oriente vers. germ. T. II. p. 467. Supplem. p. 478. etiam *Paulsen* de ratione regna administrandi in Oriente sollenni (*von der Regierungsform der Morgenländer*) p. 295 seqq.

duxit, *atramentarium* in latere gestantem, qui ciues Hierosolymorum probos nomine Dei in fronte consignaret sigillo, nigro colore obducendo. Quam rationem nisi propheta cogitari voluisset, cur quaeso hominem illum, probis hominibus nota in fronte consignandis destinatum, *atramentario* instruxisset? Potuissent quidem ad vtrumque, tam ad fidem tabulis faciendam, quam ad nominis diuini vestigia fronti imprimenda annuli caelati, litteras exhibentes, non refugientes in cauo, sed eminentes et protuberantes, adhiberi; verum scalptas etiam huic vsui commode inseruire testatur consuetudo, hodie adhuc in Oriente obtinens et inter nos adeo nostra demum aetate a Francogallis introducta, qua tabulae publicae et priuatae sigillis scalptis, nigro colore obductis, signantur. Quare artifices Hebraeos in *gemmis caelandis* operam suam collocasse argumentis indubiis probari posse dubitamus, quanquam caelaturae in lapidibus vulgaribus, ligno, metallis tam nobilibus quam ignobilibus ab Hebraeis tentatae exempla multa superfint.

Enim vero populum gemmarum cauandarum peritum eiusdem artis partes, multo minoribus difficultatibus impeditas, hoc est, sculpturam pariter ac caelaturam in auro, ligno et lapide vulgari exercuisse quis dubitet? Et prioris quidem artis vestigia apud Hebraeos occurrunt antiquissimo iam tempore, posterioris vero saltem aetate Salomonea.

Sic laminae aureae, frontem Pontificis maximi exornaturae, nomen Iehouae insculpendum curauit Moses (Exod. 28, 10. 11. 17 — 21. 36). Titulum autem longiorem tabulis lapideis incidere res tantis difficultatibus implicita tum temporis adhuc erat, vt is *opus* vere *diuinum* perfecisse visus sit, qui decalogum tabulis lapideis inciderat (Exod. 32, 15. 16. c. 34, 1. 4 coll. Ios. 8, 32). Tempore tamen poëtae, cui carmen Iobeum debetur, si quidem is natalibus Hebraeus fuerit, haec in lapides incidendi ars multo adhuc artificiosior exercebatur, et ita quidem, vt litterae marmori seu saxo

faxo ftylo ferreo infculptae infufo plumbo diftinguerentur *p*) (Hiob 19, 34), quam rationem aliis etiam gentibus frequentatam fuiffe, fubinde legimus *q*). Quae rarior adhuc Mofis tempore fuiffe videtur in aes et lignum incidendi ars, vt adeo in litteris tantum infculpendis fubfifteret, eam multo vulgariorem Salomonis tempore et multo frequentiorem faltem Phoenicum ad exftruendum et exornandum templum Hierofolymitanum adhibitis artificibus fuiffe colligere licet ex ornamentorum fculptorum et caelatorum templi copia eorumque natura. Cedris enim aedis interioris infculptas legimus cucurbitas filueftres et flores germinantes; parietibus, tabulis cedrinis tectis, et ianuis tam interioribus adyti quam exterioribus templi Cherubos palmas et flores germinantes, quae ornamenta caelata auro adeo tecta fuerunt (1 Reg. 6, 18. 29. 32. 35). Bafium lacus fufi decem aenearum areolis inerant imagines leonum, boum et Cheruborum, et tabulis bafium infculpti leones, Cherubi et palmae (1 Reg. 7, 29. 36. 37).

p) Ita locum accipiendum effe abunde probauit *Alb. Schultens* in comment.

q) Talium monumentorum exempla v. in collectione itinerum per varias terras factorum (*Sammlung neuer Reifebefchreibungen*) T. IV. p. 366.

DE

IVSTITIA FABVLOSA,

AD RATIONEM TRAGOEDIARVM GRAECARVM PHILOSOPHICAM ATQVE POLITICAM PERTINENTE.

COMMENTATIO

IN CONSESSV SOCIETATIS DIE V. IVNII cIↃIↃcccxiii

RECITATA

A

FRIDERICO BOUTERWEK.

Cogitationum, quibus homines virtutis ſpeciem animis informare ſtuduerunt, origines inueſtigare, multum mihi, non tantum ad illuſtrandam antiquitatem, verum etiam ad ipſum bonum honeſtumque rectius definiendum, vtilitatis habere videtur. Eminet autem inter virtutes Iuſtitia. Quae quid ſit, quibusque circumſcribatur finibus, cum etiamnunc inter grauiſſimos philoſophos ambigatur, aliis eam, cum Platone, ad reipublicae perfectae conſtitutionem referentibus, aliis ad vtilitatem priuatam, aliis denique, iuſtum quid ſit, vel nulla reipublicae ratione habita, ex ipſa mentis

mentis humanae natura censentibus intelligi posse, quibus me ipsum assentiri non infitior, operae sane pretium est addiscere, quid prisci homines, nullo cultiore philosophandi genere neque edocti, neque in speciosum errorem deducti, de iure iustitiaque, cum humana, tum diuina, senserint. Antiquissimam enim iustitiae notionem non ad res modo ciuiles spectare, sed ad religiones quoque pertinere, iam inde colligi potest, quod ipsi antiquissimi legumlatores rerumque publicarum conditores initium a rebus diuinis faciebant. Religionum autem primordia, a poëtis exculta et exornata, id potissimum effecere, quo poësis antiqua ab ea, quae posteriore aetate nata est, poësi longissime differt. Quae cum ita sint, ecquis dubitet, quin poëtarum Graecorum lectio ad hanc quoque rationem inseruiat philosophiae studio, quod, quae apud priscos de iure iustitiaque sententia inualuerit, ea lectione doceamur?

Inspiciendae sunt nobis prae ceteris Graecorum poëmatibus Tragoediae Aeschyli ac Sophoclis, vt inde, quidnam de iustitia, imprimis diuina, religionibus Graecorum constitutum ac stabilitum fuerit, eruamus. Quin etiam ipsam tragoediae Graecae naturam atque indolem peculiarem tunc demum satis perspici posse arbitror, cum, quanti in ea iustitia momenti sit, satis habeamus exploratum. Neque seuerum Platonis de poëtis e republica expellendis iudicium ad rectam rationem reuocare poteris, nisi diligenter ponderatis iis, quae poëtarum Tragicorum principes, antiquas religiones sequentes, de iustitia monuerunt ac publice significarunt. Platonem enim notum est, libris, quibus perfectae reipublicae formam ac statum describere voluit, iisdem veram iustitiae imaginem voluisse exprimere; poëtas autem tragicos e numero eorum, quos e republica sua, licet honorifice, relegandos censuit, non excepit *a*).

Poëma-

a) Disertis verbis cum aliis poëtis etiam tragici a Platonis republ. relegantur. *Plat. de republ. libr. IV. Opp. edit. Bipont. Tom. VI.* p. 277.

Poëmatum dramaticorum, quae Graeci Tragoedias appellauerunt, naturam non vna metiri oportet ratione. Accedit ad eam, quam hodie vocamus *aesthethicam*, ratio quaedam philoſophica atque politica, cum priſcis Graecorum ſacris ac religionibus arctiſſime connexa. Philoſophicam eam appellare non dubito, licet ad mythologiam pertineat. Antiquiſſima enim philoſophemata ſiue de rerum natura hominumque moribus iudicia et opiniones qui cognoſcere cupit, fabulas adeat neceſſe eſt, quibus priſcae religiones continentur. Tragoediam autem apud Graecos oblectationis tantum cauſſa inuentam et excultam eſſe, nemo opinabitur, qui horum ſpectaculorum ludorumque publicorum origines non ignorat. Sed ante quam quaeramus, quam vim habuerint res Bacchicae, quas tragoediis Graecorum originem dediſſe conſtat, in ipſam huius poëmatum generis naturam philoſophicam atque politicam, primum qualis ſit illa iuſtitiae ratio, ab Aeſchylo ac Sophocle admirabili arte propoſita, diſpiciamus.

Omnes fere fabularum tragicarum Aeſchyli ac Sophoclis, quae ad noſtram aetatem peruenerunt, nodi et exitus, omnisque fere, quae iis ineſt, actio, referuntur ad neceſſitatem illam fatalem, e qua in Homericis quoque fabulis pendent denique omnia. Dii non minus, quam homines, neceſſitatis illius lege teneri credebantur. Minime vero fatali rerum neceſſitate tolli mentis humanae liberae agendi facultatem, teſtatur ipſe apud Homerum Iupiter, de Agamemnonis nefanda caede conqueſtus. Perperam, ait, homines, qui nefanda perpetrent, incuſare Deos, cum ipſi, ſceleribus ſuis abrepti, *inuito fato* (ὑπὲρ μόρον) damna perpetiantur *b*). Addit autem Iupiter eodem loco, poenam manere Aegiſthum, Agamemnonis interfectorem, Oreſtis manu occidendum *c*). In fatis igitur erat,

b) Notus eſt locus *Odyſſ. α.* v. 32.

c) l. c. v. 40.

erat, poenam certam dare eum, qui inuito fato crimen peregiſſet; ipſaque hominum voluntas ad hanc rationem fato credebatur obnoxia, vt Oreſtes fatali neceſſitate ad patris caedem traheretur vlciſcendam. Eadem fati notio centies occurrit apud Aeſchylum ac Sophoclem. Inſunt autem praeterea horum poëtarum tragoediis multa alia, quibus fatali neceſſitate, eo ſenſu, qui ad mythologiam Graecorum pertinet, diuinitus contineri docemur iuſtitiam ſimiliter fatalem. Quae iuſtitia, mythica ſimul et, vt noſtri eam appellant, *myſtica*, qualis ſit, quibus fabulis ſignificetur, quomodo denique cum iuſtitia naturali ac ciuili vel conueniat, vel ab ea discrepet, accuratius exquiramus.

Fatalis iuſtitia, tragicis Graecorum fabulis celebrata, Δίκη appellatur generali nomine. Complectitur autem nominis iſtius ſignificatio cuncta, quae praeterea de *Themide*, de *Parcis*, de *Nemeſi*, deque *Erinnybus* ſiue *Furiis* perhibentur. Δίκη ſiue Iuſtitia, generali hoc nomine indicata, in humanam ſpeciem, ſicuti Themis ac Nemeſis, nunquam videtur eſſe ficta *d*). Aeſchylus in *Choëphoris* Dicen Iouis filiam recte (καλῶς) a mortalibus ait nominari *e*); idem tamen in *Supplicibus* Themin Iouis filiam appellat *f*). Nec apud Heſiodum theogonia Graecorum in hoc capite ſibimet ipſa conſtat. Alio enim loco Heſiodus Themidem deabus adnumerat iis, quae ipſo Saturno natu maiores a Coelo ac Terra editae ſunt *g*); Noctis autem filias, Saturno maiores, nominat Parcas, *Fatum* (μόρον), ac Nemeſin *h*). Quodſi mireris, fatum ipſum ita inter Deos referri, maiorem

d) Themidem ſerius ad iuſtitiam declarandam eſſe adhibitam, quae antea Δίκη erat, eſt ſententia *Heynii* quondam noſtri. Vide commentationem *de orig. et cauſ. fabular. Homeric.* p. 45. in *Nouis commentar. ſoc. reg. ſcient. tom. VIII.*

e) *Aeſchyli Choëph.* v. 945.

f) *Aeſchyli Suppl.* v. 365.

g) *Heſiodi theogon.* v. 135.

h) l. c. v. 211 ſq.

maiorem certe mirationem facere possunt, quae sequuntur, cum Hesiodus in eadem theogonia Iouem narrat Themidem vxorem duxisse, ex hoc autem connubio ortas esse Horas, *Dicen*, Eunomiam et Parcas, quas ante Noctis esse filias poëta dixerat *i*). Verum tempus, si in hoc capite haerere vellemus, disputationibus tereremus, quae huius loci non sunt. Sophocles in *Antigone* Dicen appellat Deorum *apud inferos* contubernalem *k*). Idem poëta in Oedipode Coloneo antiquitus ait Dicen Iouis esse *ξύνεδρον* celebratam lege antiqua *l*). Parum curiosi videntur poëtae fuisse in prosapia iustitiae ordinanda, dummodo subsisteret horum figmentorum sensus, quem vocant, moralis. Neque magis laboremus in enodando, quonam differant, quae de Themide, de Nemesi, deque Parcis ac Furiis praedicantur; siquidem haec omnia nunquam tam accurate distincta sunt, vt, quid omnibus, quidue singulis horum numinum proprium sit, ad amussim possit expendi. Clytaemnestra apud Aeschylum, atrox a se in maritum commissum crimen purgare nequicquam allaborans, continuo sermone modo Themidem testatur, modo Dicen, simulque Furias et *Aten m*). Nam Ἄτη etiam, ex Homero satis cognita, Dea illa Diis hominibusque inuisa, quae animos socordia implet, vt coeco impetu in perniciem ruant, ad locum fabulosum de fatali iustitia reuocanda est. Inuentam esse patet hanc fabulam ad purganda ea, quae humanae naturae imbecillitate peccantur. De Nemesi praeclare disputatum est a Herdero, quamquam plura ad hancce fabulam exornandam intexuit vir celeberrimus magis ingeniose excogitata, quam argumentis, quae cogant, firmata *n*). Electra apud

i) l. c. v. 900.

k) Δίκη ξύνοικος τῶν κάτω θεῶν. *Sophocl. Antigone*, v. 456.

l) — Ἐστὶν ἡ παλαίφατος
Δίκη ξύνεδρος Ζηνὸς, ἀρχαίοις νόμοις.
Sophocl. Oedip. Col. v. 1447.

m) *Aeschyli Agamemnon*, v. 1440 sq.

n) *Herder's zerstreute Blätter*, Tom. II.

apud Sophoclem, cum matre fcelerata de Agamemnonis caede litigans, Nemefin inuocat fimili modo, vt in hac caufa Erinnyes teftari potuiffet *o*). Praecipuum autem legum iuftitiae fatalis exercendarum munus a poëtis Graecorum tragicis ad Erinnyes fiue Furias defertur, egregia fictione, ad mentis fcelerum fibi confciae internos cruciatus exprimendos, prauisque hominibus terrorem incutiendum. Terribiles adeo finguntur Furiae, cum adfpectu, tum ingenio, vt, fi quis earum modo meminiffet, ipfum nomen horreret proferre. Infignis eft locus huc pertinens in Sophoclis Oedipo Coloneo *p*). Ab Apolline in *Eumenidibus* Aefchyli Furiae adpellantur abominandae virgines (*καταπτύσοι κόραι*); non inepte. Quis enim non poffet non fugere ac deteftari animi tormenta, quae Furiarum imagine fignificantur? Itaque eodem loco recte Apollo negat Diis aeque ac hominibus cum hisce Noctis filiabus vllam effe confuetudinem *q*). Eaedem tamen non Dearum tantum numero adfcribuntur, verum maxima earum veneratio ipfo terrore inculcatur animis, fiquidem nemini perhibentur moleftae effe, nifi iniufto ac fceleribus contaminato. Venerandae Deae (*σεμναὶ θεαὶ*) non vno loco adpellantur Furiae. Venerandas eas Sophocles nominat Deorum filias *r*). Splendida earum defcriptio legitur in Electra Sophoclis *s*). Ipfae in Aefchyli Eumenidibus opprobria, quibus a mortalibus, imo a Diis iunioribus, onerantur, copiofe refellunt; nunquam fe, adfirmantes, culpae immunem iniuria afficere; quin etiam in fceleftos non immanitate naturali faeuire, fed fatalis legem iuftitiae exercentes; id tantum agentes, ne quis improbus diuturna fruatur felicitate; iuftum vero vitaeque integrum nullis vnquam

o) *Sophoclis Electra*, v. 794.

p) *Sophocl. Oedip. Colon.* v. 40. ib. v. 125.

q) *Aefchyli Eumenid.* v. 69 fq.

r) *Sophoclis Electra*, v. 112. — Πότνιαι δειν῀πες epitheton Furiarum eft in *Sophoclis Oedip. Col.* v. 85.

s) l. c. v. 490.

vnquam fatis impediri quo minus felix ſit; neque, vt vir iuſtus funditus pereat, fieri poſſe *t*). Iniuſtis et improbis tanto magis metuendae credebantur Furiae, cum omnia videant, nullum ſcelus non perſpectum habeant, nihilque ſit in rerum natura, quod ipſarum potentiae poſſit reſiſtere *u*). Hinc etiam *profundae mentis* (βυσσόφρων) ab Aeſchylo Erinnys eſſe dicitur; eius auctoritate ſtabiliri fundamenta iuſtitiae *x*).

Omnibus hiſce ceteriſque fabulis de Fato, de Parcis, de Thetide, de Nemeſi, deque Furiis, collatis inter ſe ac comparatis, dubitari vix poterit, quin vniuerſum hoc de iuſtitia fatali caput ad theologiam Graecorum pertineat *antiquiorem*, eam quidem, quae fabulis Homericis, etſi non ſublata, partim tamen minuta eſt inſigniter, partim traducta ad noua eaque amoeniora figmenta. Ex quo enim inter Coeleſtes Iupiter cum fratribus rerum potitus eſt, ſiue, quod vulgari ſermone eundem habet ſenſum, ex quo poſterioribus Graecorum religionibus ad Iouem eiusque fratres delegatum eſt mundi imperium, quod primum Coelus, Terra, ac Nox, deinde Saturnus ac Titanes tenuerant, iuſtitiam quoque fatalem a Diis iunioribus ita exerceri creditum eſt, vt, vel iubentibus iis, vel annuentibus, Nemeſis ac Furiae muneribus ſuis fungerentur. In Eumenidibus Aeſchyli antiquiores de iuſtitia fabulae cum poſterioribus ingeniose conflantur. Obnituntur acerrime Furiae, ne Apollini ac Mineruae in Oreſtis de parricidio cauſſa iudicium ſit; nec niſi Mineruae ſapienter diſpoſitis verborum blandimentis mulcentur

t) Notabilis eſt hic locus ad ſenſum fabulae de Furiis declarandum, in *Aeſchyli Eumenidibus* v. 492. vsque ad 569. Ipſae Furiae exclamant: Ἰω δίκα, ἰὼ θρόνοι τ' Ἐριννύων! Ipſae ſubiiciunt: *Δίκαιος ὢν οὐκ ἄνολβος ἔσται· Πανώλεθρος οὔ ποτ' ἂν γένοιτο.*

u) Ἀμαιμακέται κόραι adpellantur Furiae in *Sophoclis Oedip. Colon.* v. 125; Πάντ' ὁρῶσαι, ib. v. 40.

x) *Δίκης ἐρείδεται πυθμὴν* ſunt verba Aeſchyli in *Choëphoris* v. 644.

centur et ad extremum vincuntur. Initio eiusdem tragoediae Pythia, Apollinis vatidica ſacerdos, Delphis oraculum primum a Gea ſiue Terra, tum a *Themide* ait eſſe conſtitutum, denique ad Apollinem delatum, agro Delphico a Phoëbe Titanide, quae poſt Thetidem in hoc ſacro vaticinata erat, Apollini donato y). Itaque Apollo, ſi hanc fabulam ſequaris, in locum Thetidos ſuccedens, iuris quoque diuini, id eſt fatalis, inter homines defendendi facultatem ſibi depoſcebat. Simili modo reliqua, quae de Deorum iuniorum, Ioue non excepto, iuſtitia praedicabantur, ex antiquioribus religionibus manaſſe atque inde ad nouas deflexa eſſe arbitror. Nihil enim naturae et indoli iuniorum Deorum inerat, quo ad iuſtitiam exercendam eſſent propenſi, cum, a morum ſanctitate longe aberrantes, ipſis, quodcunque placuiſſet, licitum eſſe, intemperantia ſua moribusque incompoſitis apprime comprobarent. Erant iſti Dii iuſtitiae in terris cuſtodes, fatalibus legibus obtemperantes, quibus ipſi alio, quam eo, quod hominibus ſcriptum erat, iure tenebantur. Quo intellecto, mirum nemini videbitur, tales Deos, quales hi fuerint, etſi eorum mores imitari nemo vellet probus homo ac iuſtus, tamen ab his ipſis hominibus non timore ſeruili, ſed pia mente veroque religionis ſenſu eſſe cultos. Iuſtitiam fatalem Ioue eſſe maiorem ac robuſtiorem, docemur ab Aeſchylo, cuius inſignis tragoedia, *Prometheus vinctus* inſcripta, tota fere in hoc argumento verſatur. Quaerit in hac tragoedia Chorus, quisnam neceſſitatis gubernator (ἀνάγκης οἰοκοστρόφος) ſit; respondetur ei a Prometheo, Parcas id eſſe ac *memores* (μνήμονες) *Erinnyes.* Iterum Chorus quaerit, num hisce Iupiter quoque, de cuius Prometheus iniuſtitia conqueſtus erat, infirmior (ἀσθενέστερος) ſit; reſpondet Prometheus, nec Iouem fatum (τὴν πεπρωμένην) effugere z). Sed admodum mitigata videtur eſſe poſterioribus religionibus durior haec de Ioue ſententia.

y) *Aeſchyli Eumenid.* v. 3 ſq.

z) *Aeſchyli Prometh. vinct.* v. 513 ſq.

tentia. Sophocles certe, quauis occaſione oblata, Iouis ſui, Aeſchyli fabulis, quae antiquiorem religionem ſapiunt, paullum depreſſi, iuſtum imperium laudibus extollit. Magnum Iouem e coelo cuncta intueri, teſtatur apud Sophoclem Electra, cum de patris miſeranda caede lamentatur *a*). Pluribus in eadem tragoedia locis iuſtitiae ſeuera adminiſtratio tribuitur Ioui *b*). Iuſtitiam Ioui aſſidere, Sophocles in Oedipo Coloneo ait verſibus ſupra a nobis laudatis. Sed neque Aeſchylus Iouem ab hac ſanctiſſimarum rerum cura amovere voluit, licet ipſum hunc iuniorum Deorum patrem fatalis neceſſitatis legibus obnoxium eſſe ſtatuat. Nihil ſine Ioue fieri, ideoque nec fata ſine eo impleri, Aeſchylus monet in *Agamemnone*. Tria, in eadem tragoedia dicit, conſpirare debere, vt leges iuſtitiae inter homines valeant, vim nimirum (*κράτος*), iuſtitiam (*δίκην*), et Iouem *c*). *Διόθεν*, i.e. e Iouis decreto, idem poëta ait *Parcas* terminare negotium, quod ius tranſit *d*). Quae autem hoc ſenſu de Ioue praedicabantur, ſimili ratione ad ceterorum Deorum Dearumque iuniorum naturam poterant transferri. Ita factum eſt, vt, Deos iuſtos eſſe, communis euaderet apud Graecos opinio, quam nec vulgari ſuperſtitione ſublatam eſſe, ipſe fatetur Plato, poëticis religionibus popularium ſuorum infenſus *e*). Neglecta autem antiquiſſima eaque myſtica iuſtitiae fatalis deſcriptione, ne

popula-

a) *Ἔστι μέγας ἐν οὐρανῷ*
Ζεύς, ὃς ἐφορᾷ πάντα καὶ κρατύνει.

Sophocl. Electra, v. 176.

b) Verbi cauſſa in eadem tragoedia, v. 221.

c) *Aeſchyli Choëphor.* v. 242.

d) — *Ὦ μεγάλαι μοῖραι, διόθεν*
Τῇδε τελευτᾷν,
Ἡ τὸ δίκαιον μεταβαίνει.

l. c. v. 304.

e) *Plato de republ.* libr. I. edit. Bipont. Tom. VI. p. 199.

popularis quidem Graecorum de Diis opinio, qua parte iuſtitiam ſpectat, intelligi poteſt. Lex enim diuina, qua, quid iuſtum ſit, conſtitutum eſſe credebatur, non Dei alicuius conſilio ac ſapientia concepta ac ſancita, ſed aeternae rerum naturae inſita eſſe videbatur. Ad aeternam rerum naturam, Noctis ac Chaûs, Coeli ac Terrae nominibus ſignificatam, recurrunt denique omnia, quae de religionum iſtarum principiis memorantur, ipſaque Deorum natura referenda eſt ad rerum naturam vniuerſam. Itaque mentis etiam cogitationisque primordia rerum naturae ineſſe, viſum eſt harum religionum inuentoribus, quippe qui res, quae ſub ſenſum cadunt, ab iis, quae mente cogitationeque attinguntur, haudquaquam discernerent. Facili itaque negotio lex etiam menti humanae inſita, qua iuſtum ab iniuſto ſeiungimus, ad rerum naturam ita poterat referri, vt legibus, quibus hic mundus ab aeterno regitur, adnumeraretur. Mundum autem opinabantur iſti homines regi non ſummi numinis, a rerum natura diuerſi, conſilio, verum ſuapte natura. Hinc iuſtitiae fatalis orta eſt notio. Fatum autem ſui ipſius ignarum, ideoque caecum, iuſtum tamen videri potuiſſe, *myſtico* tantum philoſophandi genere poterat ſignificari.

Sed quidnam lege iſta fatali de iuſto et iniuſto conſtitutum ſit, nondum explanauimus. Pauca ſunt, quae Tragicorum poëtarum principes ad hunc locum illuſtrandum commemorant, ea tamen ad cupidinem rei accuratius perſpiciendae iniiciendam ſatis apta. A iure ciuili prorſus differt ius illud diuinum, quatenus ius ciuile dominia rerum deſcribit liteſque de iis inter priuatos ortas componit. Fatalis legem neceſſitatis ad eiusmodi cauſſas, maximam partem mutui conſenſus priuatique commodi ratione metiendas, vix poſſe traduci, res ipſa docet. Propius fabuloſa ac myſtica ratio accedit ad ius, quod hodie vocant, publicum ſiue ius imperii rerumque publicarum adminiſtrandarum. Fato enim imperia dari atque

atque auferri, quidni crederent homines, miras rerumpublicarum conuerſiones imperantiumque caſus ſpectantes? Neque ea opinione fortitudinis ac ſollertiae, qua imperia apud mortales parantur, pretium videbatur eſſe minutum. Ipſe Iupiter non niſi Titanibus debellatis rerum erat potitus, quamquam idem in locum inter Deos ſummum non euaſiſſet, niſi, hoc vt fieret, in fatis fuiſſet. Iure iſto imperii fabuloſo ac myſtico totius fere Aeſchyli tragoediae *Prometheus vinctus* inſcriptae ratio compoſitioque continentur. Aeſchylum mireris impietatis crimine non eſſe compellatum, cum Ioui in hac tragoedia partes tribuerit ad tyranni crudelis ac ſuperbi imaginem deſcribendam inuentas. Verum id praecipue Aeſchylum tragoediae huius compoſitione efficere voluiſſe, vt tyrannidis odium infunderet animis, quod doctiſſimo Aeſchyli interpreti viſum eſt *f*), minime iudicauerim, cum, quomodo ſine impietatis crimine Iouem inuiſum reddere poëta popularibus voluerit, non facile ſit ad intelligendum. Sed neque virtutis perfectae ſpeciem vnquam exprimere voluit poëta Graecus Dei popularis imaginem exhibens. Prometheum vtique decuit de Iouis ſuperbia conqueri, non autem Aeſchylum. Nam erat Prometheus vnus e Titanibus ſiue Diis Ioue maioribus, fato tantum volente ab eo deuictis; itaque ſine vlla popularium ſuperſtitionum offenſione indicare id quoque potuit, nec Iouis ſine fine eſſe imperium. Ipſe tamen Prometheus peccaſſe ſeſe, dum, inuito fato, Iouis legibus non obtemperauerit, haud infitiatur; verum peccaſſe ſe non inuitum, ſed beneuolentia erga homines permotum, ſubiicit, inter cruciatus elato animo exſultans *g*). Aperte igitur poëta hac fabula docere voluit, vel duro imperio eſſe parendum

f) Celeb. *Schütz*, in notis ad Aeſchyli Prometheum.

g) 'Εκὼν, ἑκὼν ἥμαρτον, ſunt ipſa Promethei verba in Aeſchyli Prometh. vinct. v. 266. — Ante Vulcanus ei dixerat, eum τοιᾶςδε ἁμαρτίας θεοῖς δοῦναι δίκην. l. c. v. 9.

dum, donec in fatis ſit, vt in ſeruitutem depreſſi liberentur; nunquam autem animum eſſe abiiciendum; durum neceſſitatis iugum fortiter atque inuicto animo, vt ingenuum decet, ferendum; eſſe enim id quoque in fatis, vt, qui potentia ſibi conceſſa abutantur, aliquando poenas luant *h*). Eiusmodi praecepta nonne dicamus vtiliſſima fuiſſe ad metum ſuperbe dominantibus iniiciendum, ſimulque ordinem vitae ſocialem ſeruandum, qui ita comparatus eſt, vt eos quoque, qui impotenter exerceant imperium, nonnunquam triſti obſequio colere oporteat? Sic Agamemnon apud Aeſchylum, dum calceos ſibi purpureos ſoluere iubet, ne inuidiam Dei alicuius moueat, leniter imperantem, ait, Deos beneuole adſpectare, cum nemo non inuitus ſeruile patiatur iugum *i*). In eadem vero tragoedia Chorus, Clytaemneſtram, a cuius malis conſiliis Agamemnoni metuit, ſumma cum reuerentia ſalutans, ita ius eſſe (*δίκην εἶναι*) adfirmat, vt principis coniux, orbato virili ſolio, honoretur *k*).

Plurima, quae de iure fatali apud poëtas Graecorum tragicos legimus, ad iuſtitiam pertinent vindicem et vltricem, eam quidem, quae cum iure, quod Romani *publicum* adpellabant, nos *criminale* dicimus, nonnihil habet commune. Cautum eſſe videtur hisce potiſſimum religionibus, vt ne criminum, quae in foro humano poenam

h) Eandem ſententiam egregie Aeſchylus expressit in Agamemnone. Nigras ait Furias eum, qui praeter fas fortunatus ſit (*τυχηρὸν ὄντα ἄνευ δίκης*), tandem contraria vitae ratione *ἐν ἀμαυροῖς* conſtituere. *Aeſchyl. Agamemn.* v. 470.

i) — Τὸν κρατοῦντα μαλθακῶς
Θεὸς πρόσωθεν εὐμενῶς προσδέρκεται·
Ἑκὼν γὰρ οὐδεὶς δουλίῳ χρῆται ζυγῷ.
Aeſchyl. Agamemn. v. 960.

k) Δίκη γάρ ἐστι φωτὸς ἀρχηγοῦ τίειν
Γυναῖκ᾽, ἐρημωθέντος ἄρσενος θρόνου.
l. c. v. 267.

nam effugiant, impunitas esse crederetur. Hinc periuria, incestus, parricidia, aliaque, quorum atrocitate maxime percellitur animus, facinora a Diis vindicari statutum est. Neque tamen mihi persuaserim, vtilitatis tantum publicae caussa fabulas, quae ad hoc genus spectant, esse inuentas. Cum enim animus humanus ita sit comparatus, vt turpia ac nefanda, vel nulla vtilitatis publicae ratione habita, auersetur, quidni sensu religionis naturali permoti homines iudicauerint, Deos quoque propter scelus sua natura abominandum singulari seueritate poenas expetere delictorum, quae probus animus maxime perhorrescit? Igitur horum praecipue scelerum vlciscendorum munus delatum est Furiis. Contineri notum est hoc genere fabulas tragicas, quibus lamentabiles Oedipodis, Agamemnonis, Orestis, casus pertractantur. Quarum fabularum ratio poëtica cum satis cognita sit, id tantum mihi ad eas vberius illustrandas desumam, quod ad iustitiam illam fatalem attinet, de qua nobis sermo est institutus. Insunt quippe iis fabulis singularia quaedam, etsi nec ea ignota, tamen nondum satis ad rationem philosophicam ponderata. Prorsus contraria est antiquae de iure fatali opinioni eorum sententia, qui quosdam homines ad infortunium putant esse natos fatalique vinculo miseriae illigatos, cum, cur prae aliis aduersa sorte vtantur, ratio reddi nequeat. Dixerit aliquis, Graecarum religionum inuentoribus omnino idem hoc placuisse, idque Oedipodis certe casibus satis declarari. Verum et quae de Oedipode, et quae de aliis infortunio suo insignibus viris a poëtis Graecorum tragicis memorantur, talia sunt, vt cum iustitiae fatalis lege fabulosa egregie conspirent. Ipsa tantum ea lex ad hanc rationem, si sanioris philosophiae lucem ei adfunderis, dicenda est inhumana. Quod enim contra legem fatalem peccatum sit, id eodem iure credebatur a fatis vindicari, siue consulto perpetratum sit scelus, siue ab inscio et inuito, quoniam rerum naturae putabant

inesse

ineſſe legem, qua efficiatur, vt in hominum actionibus, veluti in aliis rebus, cauſſam, etſi non voluntariam, certus ſequatur euentus; itaque poenarum vltimam rationem non in hominum prauo ingenio quaerendam eſſe, ſed in lege naturae violata. Non opus eſt addere, talem puniendi rationem à ſana mente reprobari; verum omnino reſpondet peruerſa haec ratio opinioni *myſticae*, quam de iuſtitia fatali homines ſibi effinxerant. Criminum porro poenarumque fatalium nexum putabant ſic eſſe conſtitutum, vt vnum ſcelus pariat alterum, ab altero tertium, a tertio quartum oriatur, atque ita continuetur criminum poenarumque ſeries vsque ad eum terminum, vbi Furiae ſint placatae; placari autem eas non poſſe antequam vniuerſa eius domus extincta ſit, a quo ordiatur calamitoſa illa ſeries, religionibus certe antiquiſſimis erat ſancitum. Verum in corrigenda iſta antiquiorum religionum parte praeclaram operam collocauerunt tragicorum poëtarum principes. Factum id eſſe ab Aeſchylo videmus in Eumenidibus, a Sophocle in Oedipo Colonêo.

Ipſam legem antiquis religionibus ſancitam nouis fictionibus abrogare non auſi ſunt poëtae tragici; humanitatis autem ſenſu, qui poëtam maxime decet, permoti, poëmatibus ſuis commendarunt eam poſteriorum religionum partem, qua antiquiorum triſtitia ac ſeueritas temperata eſt. Legem nimirum diuinam ſiue fatalem eſſe, Chorus ait in Aeſchyli Choëphoris, vt guttae ſanguinis a caede in terram fuſae alium requirant ſanguinem (ἄλλο προσαιτεῖν αἷμα); Furiam enim exitium inclamare (βοᾷ λοιγὸν Ἐριννὺς), a primum interfectis peccatum addens peccato, damnum damno (ἄτην ἑτέραν ἐπάγουσαν ἐπ' ἄτῃ) *l*). Eadem ſententia expreſſa eſt ab Aeſchylo in Agamemnone, vbi impium facinus (δυσσεβὲς ἔργον) ait Chorus plura parere alia, parenti ſimilia *m*). Atque, tanquam amplificatione

dicti

l) *Aeſchyli Choëphor.* v. 398.

m) Τὸ γὰρ δυσσεβὲς ἔργον
Μετὰ μὲν πλείονα τίκτει,
Σφετέρᾳ δ' εἰκότα γέννᾳ. *Aeſchyl. Agamemn.* v. 767.

dicti iſtius opus ſit, vt animis inhaereat fatale decretum, iniuriam (ὕβριν), addit poëta, veterem parere iuueneſcentem in malis hominum iniuriam, cum hora fatalis aduenerit (ὅταν τὸ κύριον μόλῃ) *n*). Eiusmodi implicatam criminum poenarumque ſeriem ſpectare licet in fabulis, quae de Atrei Oedipodisque domibus narrantur. Thyeſtes cum Atrei, qui ipſi frater erat, vxore adulterium committit; Atreus vindictam ſumit nouo eoque inaudito ſcelere, fratri ipſius filios comedendos adponens; Agamemnon, Atrei filius, Furiis nondum placatis, contra legem naturae peccat, filiam ſuam Iphigeniam immolando, vt ſibi et exercitui expeditio in Troiam proſpere eueniat; quod quamquam aegro animo, Diis tale ſacrificium depoſcentibus, fecerat Agamemnon, tamen, iuſtitiae fatalis lege, poenam dat, cum a Clytaemneſtra vxore eiusque adultero in- interficitur; Clytaemneſtra autem manu occiditur Oreſtis, qui ipſi et Agamemnoni filius erat; Furiis denique agitatur Oreſtes parricida, vsque dum, non ſine grauiſſima Furiarum cum Diis iunioribus altercatione, expietur. Nobiliſſima illa tragoediarum τριλογία, qua Aeſchylus fabulam de Atrei domo exornauit, plura declarantur, quae huic malorum ordini ac tenori perſpiciendo inſeruiunt. Non defendit poëta Aegiſthum, Agamemnonis interfectorem; ipſe vero Aegiſthus ſcelere exſultans purgare ſe putat, dum iure a ſe Agamemnonem interfectum eſſe contendit, tum propter Iphigeniam immolatam, tum propter ſcelus ab Atreo in Thyeſtem fratrem perpetratum; erat enim Aegiſthus Thyeſtis filius *o*). Simili ratione recte ſe feciſſe pronuntiat Clytaemneſtra, Iphigeniae caedem vlta *p*). Tamen Chorus et Clytaemneſtram et Aegiſthum contaminaſſe iuſtitiam cenſet *q*). Poterat itaque de his rebus in vtramque partem disputari. Sed magis

n) l. c. v. 772 ſq.

o) l. c. v. 1585 ſq.

p) ib. v. 1530.

q) Μιαίνων τὴν δίκην. l. c. v. 1671.

magis Aeschyli Eumenidibus docemur anceps visum esse ius fatale nonnullis etiam isto tempore, cum haec Athenis in scena agerentur. Parricidium enim non ita facile videbatur expiari posse. Itaque plura in Eumenidibus Aeschyli occurrunt, quibus nec poëtam sibi ipsum satisfecisse iudicaueris. Quaerit Orestes a Furiis non inepte, quidni Clytaemnestram tormentis suis vexarint, cum et adultera sit, et propter mariti caedem non leniter punienda. Nihil, quod respondeant, habent Furiae, nisi, matrimonio non effici consanguinitatem *r*). Sed inepta plana est ratio, quam reddit Apollo, Furiis ab eo sciscitantibus, quomodo, ipse cum Deus sit ideoque iniuriarum vindex, Orestis facinus possit defendere. Aufugit enim, paene ridicule, Apollo ad arcana naturae. Aliter, inquit, rem se habituram, si Orestes patrem interfecisset; interfecisse autem eum matrem tantum; quod quidem in hac caussa possit defendi; nam a patre, non a matre, veram pendere consanguinitatem; matris aluo recondi tantum prolem a patre profectam *s*). Porro notandum est, in eodem Erinnyum cum Apolline de iure certamine id quoque Furias, antiquiorum religionum propugnatores, ab Apolline quaerere, quomodo in Clytaemnestram, quod maritum interfecerit, adeo possit succensere, cum Iupiter, Deorum iuniorum princeps, in Saturno patre indignum nefas admisisset. Turbatus Apollo hac quaestione, Furias maledictis conuitiisque obruit, satisfacere iis rationibus nequit *t*). Patet igitur, poëtam inter antiquiores ac nouas religiones dissidium indicare potius quam componere voluisse. In fine eiusdem fabulae iuris fatalis ambiguitas, e poëtae quidem sententia, vberius declaratur. Caussa enim Orestis ad Areopagum, Mineruae instituto, delata, vno tantum calculo, cum aequalia inter iudices essent suffragia, ab ipsa Minerua adiecto Orestes absoluitur; imo huius

r) *Aeschyli Eumenid.* v. 606.

s) l. c. v. 660.

t) l. c. v. 643.

huius iudicii auctoritas minuitur ieiuna ratione, quam Minerua ad tuendam sententiam suam adfert; ait enim Dea, ipsi, quominus Orestis parti addicta sit, nihil obstare, quoniam ipsa sine matre sit nata *u*). Cedunt tandem Furiae, magis Mineruae promissis, quam iudicio, victae. Placantur singulari iis veneratione promissa. Hinc Εὐμενίδες, id est, beneuolae siue clementes Deae Athenis adpellabantur Furiae, vt hac denominatione addita non Furiae simpliciter colerentur, sed Furiae placatae. Iste vocabuli sensus a Sophocle etiam agnoscitur *x*). Quis enim Furias offensas, id est, conscientiae stimulos ac morsus coleret? Verum conscientiae tranquillitati diuinum aliquid inesse, nemo non confirmabit.

Altera apud poetas Graecorum tragicos insignis criminum poenarumque series tanto magis mihi quidem videtur notanda, cum a flagitio ordiatur eo, quod posteriore aetate tantum aberat vt inter crimina referretur, vt in ipsum morem Graecorum abierit. Calamitatum enim, quibus Oedipodis domus corruit, nexus incipit a facinore Laïi, Oedipodis patris. Iste Laïus infensos narratur habuisse Deos, quia Chrysippum Pelopis filium rapuerit, primusque mortalibus veneris masculae vsum indicauerit *y*). Mirum sane, post Ganymedem a Ioue raptum, Deos turpitudinem istam inter crimina ponere potuisse. Quodsi res ioco posset confici, Deos dicerea hoc oblectamentum sibi solis voluisse seruare. Verum mihi hoc quoque exemplo antiquiorum religionum grauitas, morumque, qui ab eis penderent, seueritas videtur comprobari. Res tamen est singu-

u) l. c. v. 739.

x) — Σφας καλοῦμεν Εὐμενίδας, ἐξ εὐμενῶν
Στέρνων δέχεσθαι τον ἱκέτην σωτήριον,
sunt verba Sophoclis in Oedipo Col. v. 499.

y) Vid. Argumentum praefixum tragoediae Aeschyli *Septem aduersus Thebas* a Scholiaste, in editione Glasgouiensi. Cf. oraculum, Sophoclis Oedipodi Tyranno praefixum, in editione Sophoclis Parisina, Tom. II.

ſingularis, in eadem de iuſtitia fatali ſententia perſtitiſſe homines, religionibus ac moribus immutatis. Sed magis fere reliquum repugnat rationi ſanae, quod fabulae huius tenore contextum eſt. Nam ſuperantur paene ea, quibus Atrei domus occidit, mala, fatorum, quibus Oedipodis domus euerſa eſt, acerbitate, licet Oedipus inſcius interfeciſſet Laïum patrem. Oblitos quidem Graecos credideris ipſam huius caedis cauſſam fatalem, Deosque creditum diris, quas Pelops Laïo imprecatus eſſe dicitur propter filium raptum, permotos ad ſcelus illud vlciſcendum. Verum alia interpretatione crimen a Laïo commiſſum non ob nefandam libidinem, ſed quia plagium erat, videri poterit eſſe punitum. Plagium enim iſto tempore, cum legum ciuilium vix vllus erat vigor, facile ad facinora referri poterat ea, quae legibus fatalibus ſingulari ſeueritate vindicarentur. Sed neque hac interpretatione cetera, quae in iſta fabula mirationem faciunt, ſatis expediri, nemo non videt, cum Iupiter, iniuriarum vltor, Ganymedem rapiens ſimile plagium commiſiſſet eandem ob cauſſam. Meo quidem iudicio hoc quoque veterum fabularum ſenſu perplexo indicatur, religionis Graecorum prioris cum ea, quae poſt inualuit, conuenientiam nunquam fuiſſe perfectam. Tanto magis operae pretium foret cognoſcere, vtrum fabula de Oedipo expiato, quam Sophocles in Oedipo ſuo Coloneo tam magnifice tantoque verae humanitatis ſenſu excellens pertractauit, inventa ſit ab hoc poëta, an exornata tantum et aucta. Qua demum tragoedia perlecta minus iraſcimus Diis, virum probum, qui inſcius peccauerat, tanta obruentibus calamitate. Neque vero miraculo, quo Oedipodem a Diis mortalium oculis ſubductum narrat Sophocles, domus eius videbatur expiata. Notum eſt, quam abunde materiam praebuerint poëtis tragicis reliqui caſus, quibus tandem filii filiaeque Oedipodis, imo adfines quoque eius, ad vnum omnes periere.

Sed

Sed ne longi simus, verbo tantum attingamus duas iuris fatalis species, in tragoediarum Graecarum ratione philosophica atque politica exponenda non praetermittendas. Sunt eae quidem ius hospitii, iusque mortuorum. Ius hospitii violatum tanto a Diis rigore vindicari credebatur, vt ea sola de caussa Troiae excidium in fatis fuisse dicatur ab Aeschylo z). Paris enim a Menelao, cuius vxorem rapuit, hospitio fuerat exceptus. Eodem iure permotus ac fretus rex Argiuorum in Aeschyli Supplicibus Danai filias, quae patruelium nuptias auersatae ad eum confugerant, ne patri quidem earum reddit, grauissimam, ni reddantur, vltionem minitanti, bellumque Argiuis indicenti. Totum fere huius tragoediae argumentum in celebranda iuris hospitii sanctitate versatur a). Ius mortuorum modo memoratum partim cum iniustae caedis necessaria vltione conspirat, partim ad sepulturam pertinet. Qui subter terram sint, ait Aeschylus, nempe iniuste occisos, grauissime conqueri atque interfectoribus indignari b); quod non ad verbum intelligendum, sed ad rationem poeticam interpretandum esse satis congruenter dixeris; tamen sensum sapere videntur haec verba *mysticum*, ad antiquiores Graecorum religiones pertinentem. Sepultura mortuorum neglecta qua seueritate a Diis vindicari credita sit, Sophoclis potissimum docemur tragoedia *Antigones* nomine inscripta. Cuius instituti, ne quis mortuus insepultus iaceret, rationem ad vtilitatem publicam pertinere, ipsa res patefacit; solius tamen vtilitatis publicae caussa veterum religionum inuentores hanc rem tanti esse momenti iudicasse, vix mihi cum istarum religionum indole

z) *Aeschyli Agamemnon*, v. 759.

a) Vide praecipue in *Aeschyli Supplicibus* v. 613 sq.

b) Μέμφεσθαι τοὺς γᾶς
Νέρθεν περιθύμως,
Τοῖς κτανοῦσί τ' ἐγκοτεῖν.
Aeschyl. Choephor. v. 37.

dole videtur congruere. Ad verisimilitudinem propius, puto, accedemus, si huic quoque instituto nonnulla inesse statuamus, quae ad genus *mysticum* sensumque antiquissimarum fabularum occultum debeant referri. Fabulae enim Homericae de inferis minime sufficiunt ad declarandas opiniones Graecorum de statu animarum post mortem. Sed quomodocunque haec se habeant, id certe docet Sophoclis Antigone, ius diuinum siue fatale ex mente Graecorum repugnasse nonnunquam iuri, quod tunc videbatur, ciuili. Iustum enim ciuili instituto habebatur τὸ νόμιμον, hoc est, quodcunque legibus in republica fuerat sancitum. Tali lege, capitale supplicium minitanti, quoniam e republica videretur, Creontem in tragoedia Sophoclis videmus cauisse, ne quis Polynicem, Oedipodis filium, sepeliret, quippe qui patriae bellum intulisset. Spreta vero ista ciuili lege Antigone fratrem Polynicem humo tegere conatur, non fratris tantum amore permota, verum etiam legem diuinam ciuili instituto anteponens. Ipsa quidem poenam dat a Creonte indictam, Creon autem lege fatali punitur. Atqui haud dubie poëta in adornanda hac fabula opinionem secutus est popularem. Recte igitur populari ista opinione effectum apud Graecos esse statuimus, ne qua iuris ciuilis parte facile edictum sit, quod iuri fatali ac diuino contrarium videri potuisset.

Sed cum, de iure iustitiaque fatali opinio ipsa qualis apud Graecos fuerit, satis sit nobis demonstratum, ad alteram quaestionis propositae partem progrediamur. Quaenam huius decreti mythici efficacia esse potuerit in rerum publicarum institutiones, atque, quonam iure Plato in notione iustitiae ad normam perfectae reipubl. describenda tam grauiter in poëtas succensuerit, paullo vberius examinemus.

Vim religionis Graecorum in mores publicos nonnisi pestiferam esse potuisse, si ista religio finibus circumscripta fuisset iis, quibus

bus Homericae continentur fabulae, tam aperta mihi ratione videtur patefcere, vt vix egeat demonftratione. Iuftitiae enim firma ftabilique ratione fublata, quaeuis labefactatur respublica. Fabulis autem Homericis talia de Diis narrantur, qualia in republ. bene ordinata ab omni humano iure abhorrent. Senfit hoc Plato atque egregie expofuit. Deos in coelefti illa republica vim fibi inuicem inferre atque alteri alterum infidiari, non iure quodam, fed animi impotentia effrenatisque cupiditatibus permotos; eosdem adulteria committere, furari, aliaque patrare, quae nullo iure poffint defendi; haec, fi fimpliciter credita atque ad formandos mores fuiffent accommodata, prauitatem fane ac nequitiem animis inftillaffent. Sed longe rem aliter apud Graecos fe habuiffe, ipfaque Homeri lectione animos et ad humanitatem, et ad religionem, veraeque pietatis fenfum, fcimus effe excultos. Quod quomodo fieri potuerit, neminem credo explicaturum, qui in interpretandis illis fabulis rationem neglexerit vlteriorem, ab antiquioribus Graecorum religionibus repetendam. Atqui hanc rationem noftra de iure fatali disputatione e tragoediis Aefchyli ac Sophoclis eruere ftuduimus. Cur autem de Euripide nihil dixerimus, in fine disputationis adparebit. Iam, fi ad Platonem reuertimus, in ea fententia fibi profecto ipfe conftat philofophus hic grauiffimus, quod, cum omnem errorem, maxime eum, qui bonis moribus aperte repugnat, e republ. fua eiicit, in poëtas quoque inuehitur, eiusmodi errorem narrationibus bene compofitis lenociniisque verborum animis infundentes. Peccavit autem in hac cauffa Plato, cum rationem fabularum, quas impugnat, vlteriorem, etfi non neglexit, tamen non fatis a ratione mere poëtica diftinxit. Narrationes, ait, Homeri de vinculis Iunoni a filio iniectis, de Vulcano a patre coelo deiecto, cum ille matri verberatae fubuenire vellet, deque pugnis Deorum, quotquot Homerus fcripferit, in ciuitatem non effe recipiendas, fiue

ἐν

ἐν ὑπονοίαις, id eſt, per allègoriam dicta haec ſint, ſiue *ἄνευ ὑπονοιῶν*; non enim adoleſcentem haec dignoſcere poſſe *c*). Agnoſcit igitur Plato genus interpretationis allegoricum ad haſce fabulas adhibendum, licet adoleſcentum ingenio non satis aptum. Admiſſa autem eiusmodi interpretatione, qua ſenſus fabularum occultus aperitur, via patefacta eſt ad religiones Graecorum antiquiores ſiue theogoniam eorum primam, quam totam fere ad allegoricam vniverſae naturae mentisque humanae deſcriptionem pertinuiſſe, ipſa Deorum, qui Homericis natu maiores habebantur, nomina oſtendunt. Ad easdem vero religiones vidimus referenda eſſe, quae in Aeſchyli ac Sophoclis tragoediis de iuſtitia fatali traduntur. Itaque in tragoediis iſtis vna cum ceteris eiusdem generis poëmatibus reprobandis excidit Platoni pars veterum religionum ea, quae in hac disputatione maxime fuiſſet commemoranda. Quid enim praeterea *ἐν ὑπονοίαις* de ſenſu fabularum Homaricarum ſtatutum ſit, id in vulgus vnquam emanaſſe, non eſt probabile. Iuſtitiae autem divinae notio, reipublicae valde ſalutaris, eaque a religione Graecorum non ſegreganda, cum tragoediis potiſſimum Aeſchyli ac Sophoclis ita illuſtrata ſit, vt oculis auribusque haurire poſſent homines vim eius ac dignitatem, laudandi vel maxime ſunt hi poëtae, quod, quae in iſta opinione imperfecta erant, imo falſa, ea ingenio et arte corrigebant, ipſa religione populari ſalua et intacta. Sic Aeſchylus, viro, ait, iuſtitiae aram conculcanti diuitias non eſſe propugaculo *d*); in alios eam irruere medio die, aliis in dubia crepuſculi

c) *Plato de republ.* Libr. II. edit. Bipont. Tom. VI. p. 249.

d) Οὐ γὰρ ἐστιν ἔπαλξις
Πλούτου πρὸς κόρον ἀνδρὶ
Λακτίσαντι μεγάλα Δίκας
Βωμόν.

Aeſchyl. in Agamemn. v. 390.

pufculi luce tardos germinare dolores *e*); recti fenfum effe praeftantiffimum Dei donum *f*). Eiusmodi praecepta cum pompa fcenica pronuntiata nonne animos fpectatorum terrore perculiffe, eosque ad iuftitiae veraeque probitatis amorem credamus erexiffe? Senfu enim iufti vehementer concitato, haud raro naturali impetu pellitur mens ad inueniendum, quod rectum fit, etiamfi deficiat eam recta doctrina. Sed poenarum quoque metu earum, quae apud inferos maneant impios et iniuftos, a fceleribus deterrere voluit Aefchylus, cum non quosdam tantum, quod vulgo credebatur, facinorofos homines a Diis in Tartarum deiectos, fed, quodcunque fcelus in terris admiffum fit, id, ait, apud inferos ab *alio Ioue* vindicari *g*). Itaque ad hanc etiam Graecarum religionum partem, fabulis Homericis nonnifi imperfecte indicatam, excolendam ac perficiendam fedulo Aefchylus elaborauit. Similiter Sophocles in Oedipo Coloneo neminem impium diuinae fe poenae fubtrahere poffe dicit *h*); in Oedipo Tyranno Chorum inducit optantem, vt mala occupet Parca (*κακὰ μοῖρα*) quemlibet iuris contemptorem (*Δίκας ἀφόβητον*) *i*).

Age

e) Ῥοπὴ δ' ἐπισκοπεῖ Δίκας
Ταχεῖα, τοῖς μεν ἐν φάει,
Τα δ' ἐν μεταιχμίῳ σκότου
Μένει, χρονίζοντ' ἄχη βρύει.
Aefchyl. in Choephor. v. 60.

f) Τὸ μὴ κακῶς φρονεῖν Θεοῦ μέγιστον δῶρον. *Aefchyl. Agam.* v. 936.

g) Οὐδὲ μὴ 'ν ᾅδου θανὼν
Φύγῃ μάταιον αἰτίας πράξας τάδε.
Κἀκεῖ δικάζει τ' ἀμπλακήματ', ὡς λόγος,
Ζεὺς ἄλλος, ἐν καμοῦσιν ὑστάτας δίκας.
Aefchyl. Suppl. v. 239.

h) *Sophocl. Oedip. Col.* v. 284.

i) *Sophocl. Oedip. Tyrann.* v. 902.

Age nunc tertiam eamque vltimam tractationis huius partem expediamus. Quomodo de iuſtitia fatali opinio ad naturam tragoediae Graecorum in vniuerſum ſe habeat, paucis oſtendamus; deinde videamus, num ex iis, quae apud Aeſchylum ac Sophoclem de iuſtitia illa leguntur, nonnulla colligi, vel denique coniici poſſint ad origines tragoediarum Graecarum altius indagandas.

Tragoediae natura in vniuerſum ſpectata minime effici, vt, ni caſus hominum in huius generis poematibus ad iuſtitiam fatalem referantur, vitioſum ſit vel imperfectum poema, vix opus eſt quod moneamus. Recte igitur Ariſtoteles in libro eo, qui vulgo *Ars poëtica* inſcribitur, vbi tragoediae praecepta ponit, de iuſtitia fatali nihil commemorat. Tanto magis mirandum, tragoedias Aeſchyli, quae ſuperſunt, ſi *Perſas* exceperis, omnes in hoc argumento verſari, itidemque e Sophoclis ſeptem tragoediis iis, quae integrae ad nos peruenerunt, vnam tantum, eamque ceteris omnibus inferiorem, Trachinias dico, ad iuſtitiae rationem non pertinere. De Prometheo Aeſchyli vincto plura ad illuſtrandum hunc locum depromi poſſent, ſi non deperditus eſſet eiusdem poëtae Prometheus λυόμενος, qui ad vinctum ſimiliter ſe habuiſſe videtur, vt Sophoclis Oedipus Coloneus ad Oedipodem tyrannum. De nobili illa τριλογία, qua Aeſchylus hiſtoriam Agamemnonis et Oreſtis complexus eſt, itemque de Supplicibus huius poëtae, ſatis nobis eſt dictum. Trogoedia *Septem aduerſus Thebas* inſcripta ſimilis *trilogiae* pars eſſe videtur. De tragoediis Sophoclis, quae ſuperſunt, hoc non obiter moneamus, Aiacem huius poëtae *μαστιγοφόρον* prima parte ad iuſtitiae magis humanae, quam diuinae, rationem eamque ambiguam ſpectare, excelſi animi viro in furorem acto propterea quod arma Achillis, ſibi debita, Vlyſſis iniuria viderentur eſſe abrepta; vltima autem huius tragoediae parte de iure mortuorum acer-

acerrime concertatur, cum, secundum artis praecepta, fabula iam ad exitum videatur esse perducta. Atqui Sophoclem, summae auctoritatis poëtam, praecepta artis vel ignorasse, vel neglexisse, neminem credo nobis probaturum. Quod igitur in tragoediae istius compositione superfluum foret, si ad normam communem reuocandum esset, id, quoniam iuris mortuorum fatalis expositione continetur, ad operis perfectionem videbatur esse necessarium. Aiacem enim insepultum iacere, a quouis spectatore foret improbatum; disputatio vero, vtrum sepeliendus sit, nec ne, ad rationem tragicam vtique visa est pertinere. Praestantissimarum autem Sophoclis tragoediarum, vtriusque Oedipodis et Antigones, fabulam totam notum est e iuris fatalis expositione esse nexam. Electrae huius poëtae idem, quod Aeschyli Choëphoris, argumentum est. In Philoctete minus, quam in ceteris huius generis tragoediis, iustitiae fatali a Sophocle potuit tribui; tamen in huius quoque fabulae expositione Philoctetem videmus e Graecorum castris iniuria pulsum, postea repetitum, cum in fatis esset, eo absente Troiam capi non posse. Quae cum ita sint, recurrit quaestio, quomodo factum sit, vt poëtae isti tragici fabulas potissimum eas sibi desumserint, quibus iustitia fatalis vel exponitur, vel denique significatur? Casune id accidisse dicamus? Quod si statuamus, quidni Euripidem, quem Aristoteles et post eum Quinctilianus poëtam τραγικότατον adpellare non dubitauerunt, eo quoque Aeschylum ac Sophoclem putemus superasse, quod iustitiae expositione haud opus esse iudicauerit ad tragoediae naturam excolendam ac perficiendam? *k*) Verum ab aliis iam obseruatum est, eo tantum sensu Euripidem poëtam

prae

k) Nota sunt loca in *Aristotelis Poëtic.* cap. 34; in *Quinctiliani Institut. orator.* X. 1.

prae aliis tragicum recte adpellari, quoniam in exprimendis affectibus, quae commiserationem moueant, praecipue excellat; praeterea eum, si ingenii et artis rationem spectes, Aeschylo ac Sophocle esse inferiorem. Cui quidem sententiae prorsus accedo. Igitur, quod in omnibus, quae supersunt, Euripidis tragoediis iustitia fatalis vel parui, vel nullius momenti est, id ad perfectionem huius generis poëmatum omnino nihil attinere arbitror. Cum autem ab Aeschylo, quem Sophocles secutus est, iustitiae fatali plus, quam a Sophocle, tribui videamus, nonne veri videtur simillimum, rationem illam *mysticam*, supra a nobis expositam, quam Aeschylus tam splendide exornauit, Sophocles non neglexit, Euripides deseruit et cum nouo philosophandi genere commutauit, arctiore, quam adhuc obseruatum est, vinculo cohaerere cum rebus Bacchicis, quas primam apud Graecos tragoediis effingendis caussam dedisse constat?

Non nostrum est, in arenam descendere eam, vbi hodie a viris doctis de rerum Bacchicarum Orphicarumque caussis et originibus satis acriter concertatur. Liceat modo in loco tam impedito, quique tam late patet, nonnulla, quae coniectura adsequi posse videantur, attingere, vt ipsam quaestionem, quomodo primae Graecorum tragoediae ad res Bacchicas et Orphicas, et quae his rebus continebantur, *mysteria* se habuarint, declaremus. Aliis integrum sit, ad propositum fidenter respondere.

Quidquid disciplina Orphica, quae sacra ac Mysteria, cum Bacchica, tum Eleusinia aliaque, complectebatur, statutum sit ad explicandam rerum Deorumque naturam; hoc denique certum est, partem huius disciplinae non minimam constare praeceptis, quae ad mores spectant. Hinc illae purgationes ac lustrationes necessariae ad *initiandos*, vti dicitur, eos, qui accedere cuperent ad sacra recondita

dita *l*). Iisdem religionibus cautum erat, ne quis poſſit initiari periurus aut parricida *m*). Singularis vero morum puritas atque integritas continebatur *vita Orphica*, cuius imitatio fuit *vita Pythagorea n*). Quibus in mentem reuocatis, ſi ad tragoediae naturam reſpicimus, minime negligendum cenſeo eſſe locum apud Ciceronem, vbi Aeſchylus dicitur fuiſſe Pythagoreus *o*). Eundem poëtam legimus vix capitale ſupplicium effugiſſe, cum accuſatus eſſet, quod Cereris Eleuſiniae myſteria in ſcena diuulgaſſet; etſi, quae diuulgaſſe dicitur Aeſchylus, ad theogoniam ſpectant Orphicam, non ad morum diſciplinam *p*). Denique ſi memineris, quomodo expiatus adpareat apud Aeſchylum Oreſtes, apud Sophoclem Oedipus, eiusmodi expiationum praeceptis refertam fuiſſe ſcimus diſciplinam Orphicam, vt adeo, teſte Platone, praeſtigiatores, iſtis praeceptis vaferrime abutentes, morum omnino ſanctitatem tollere viderentur, cum donis ac ſuperſtitionibus, quorum ipſi erant magiſtri, Deos iratos placari, omniaque crimina expiari poſſe indoctis hominibus perſuaderent *q*). Adde, quod ipſa Myſteria Eleuſinia, minime quidem diuulgata, ſed laudibus ſummis celebrata videmus a

l) Inutile foret hoc loco repetere, quae egregie expoſita videas apud cel. *de Ste Croix*, *Mémoires pour ſervir à l'hiſtoire de la religion ſecrète*, cui adiungas *Creuzeri*, viri doctiſſimi, librum nuperrime editum: *Symbolik und Mythologie der alten Völker.* Tom. IV. p. 517 ſq.

m) Vid. *Ariſtophanis Ranas*, v. 360.

n) Vid. *Creuzeri* librum modo laudatum, Tom. III. p. 166.

o) *Cicero Tuscul. Quaeſt.* II. 10.

p) Vid. huius narrationis fontes apud *Ste Croix*, l. c. p. 159. Pertinent huc, quae leguntur apud *Herodotum*, libr. II. 56. et apud *Pauſaniam* in *Arcadicis*, VIII. 37.

q) *Plato de republ.* libr. II. edit. Bipont. Tom. VI. p. 221.

a Sophocle in iisdem tragoediis, quibus fatalis iuſtitiae ratio duobus illuſtribus firmatur exemplis *r*). Plura adferre poſſemus ad fidem faciendam noſtrae de hac re ſententiae aut, ſi mauis, opinioni. Ipſe Euripides, quem fati iuſtitiaeque fatalis rationem in tragoediis ſuis parum curaſſe ſupra monuimus, pluribus locis aperte fauet theogoniae Orphicae fabularumque Homericarum interpretationi ad Orphicam disciplinam accommodatae *s*). Sed, ne plura cumulemus, ſufficiat paucis referre, quae a Proclo, philoſopho e numero Orphicorum iuniorum, qui *Neo-Platonici* ſolent adpellari, de mundi imperio memorantur. Cui ſi credimus, Deorum princeps ab initio fuit Phanes ſiue Bacchus in myſteriis celebratus; cui ſucceſſere Nox, poſtea Coelus, tum Saturnus, denique Iupiter; poſt Iouem autem vi fatali a ſuprema inter deos ſede depulſum, reuoluetur mundi imperium ad Phanem *t*). Nonne haec a Proclo dicta egregie conſpirant cum iis, quae apud Aeſchylum obſcure ſignificans vaticinatur Prometheus Iouis ſuperbiam accuſans? Vnde mirus hic in re tam graui conſenſus philoſophi Orphici iunioris cum Aeſchylo poëta? Quodſi vterque hauſiſſe videtur ex eodem fonte, res per ſe patet. Itaque ego quidem nullus dubito, quin iuſtitiae fatalis demonſtratio illa poëtica in tragoediis Aeſchyli ac Sopho-

r) In *Oedipode Coloneo*, v. 1000 ſq. Chorus celebrat Eleuſinia eorumque ſacerdotes,

— ὧν χρυσέα
Κλῂς ἐπὶ γλώσσᾳ βέβακεν.

In *Antigone* Sophoclis, v. 1126 ſq., Chorus mentionem facit *Iacchi* in Myſteriis celeberrimi, quem vulgo cum *Baccho* confundebant.

s) Vide quae cel. *Valkenaer* congeſſit in Diatrib. Euripid. p. 46. Cf. *Creuzer* l. c. Tom. IV. p. 554.

t) Cf. quae de hoc loco Procli (in Timaeum Platon. Libr. VI.) diſputauerunt *Freret* in *Memoires de l'acad. des Inſcr.* Tom. XXIII. p. 260, et *Ste Croix*, l. c. p. 418.

Sophoclis originem ducat ab interpretatione Orphica rerum Bacchicarum, quas tragoediis constat caussam dedisse. Atque hinc intelligi poterit, quomodo Aeschylus dicatur fuisse Pythagoreus, cum Pythagoreorum et Orphicorum opiniones facile inter se confunderentur.

Neque mirationem faciet, in scenam sine crimine produci potuisse eam rerum Bacchicarum partem, quae, etsi ad mysteriorum institutionem pertinebat, tamen non erat ea, qua ipsa mysteria continebantur. Intererat enim reipublicae, ne theogonia mystica, a populari multum discrepante, religio popularis euerteretur; euersa autem haud dubie esset, opinionum facta confusione, si palam licuisset indicare, alia populum credere, alia in mysteriis ab ipsis sacerdotibus significari. Itaque contra legem fecerat Aeschylus, cum Dianam in Eleusiniis non Latonae, sed Cereris filiam dici, indicasset. Totaque ratio physica, ad quam Deorum naturam in mysteriis reuocatam esse legimus, a populari Graecorum religione abhorrebat. Quae vero ad mores spectabant excolendos praecepta, ea non tantum sine vllo crimine in vulgus poterant emanare, verum rei quoque publicae multum intererat, eiusmodi praeceptis in scena pronuntiatis suppleri, quae in Homericis fabulis religionibusque popularibus viderentur deesse. Referri huc posse existimo, quae Varro, scriptor Romanus, in libro deperdito, cuius fragmentum seruauit S. Augustinus, de tribus veteris theologiae generibus commemorauit, quorum vnum esse dixit mythicum siue fabulosum itemque populare, alterum physicum, mysteriis ac scholarum parietibus clausum, tertium denique *ciuile*, ex fabuloso illoque, quod mysteriis tradebatur, temperatum atque commistum *u*). Huic itaque tertio veteris theologiae generi, quod a Varrone ciuile adpellatur, respondet quodammodo pars illa veterum tragoediarum a nobis exposita.

Neque

u) Vide Dissertationem doctissimi *Villoisonii*, *de triplici theologia mysteriisque veterum*, insertam libro viri cel. *de Ste Croix*, p. 221.

Neque cum Ariſtotele caſu accidiſſe exiſtimo, quod plurimarum tragoediarum Graecarum fabulae contineantur caſibus familiarum nonnullarum illuſtrium, veluti domus Cadmi, Danai, Pelopis, quoniam poëtae in hisce potiſſimum fabulis parata inuenerint, quae carminis tragici indoles requirat ad commiſerationem mouendam terroremqne animis iniiciendum x). Erant enim iſtae domus ex iis, quarum ope factum eſt, vt religiones Bacchicae et, quae cum hisce religionibus cohaereant, myſteria e Phoenice, Phrygia atque Aegypto in Graeciam adueherentur. Obſeruemus inſuper, inter tragoedias Aeſchyli deperditas argumenti Bacchici fuiſſe *Lycurgum*, *Baſſaras*, imo *Cabiros*. Sophoclis laudatur tragoedia *Triptolemus* y). Triptolemi autem partes hand minimas in Eleuſiniis fuiſſe notum eſt. Sed finem imponamus coniecturis, quibus aliorum ſententiam occupare ab huius disquiſitionis inſtituto foret alieniſſimum.

x) *Ariſtotel. de Arte poët.* cap. 38.
y) Vide *Fabricii Bibliothecam Graecam.*

MEMORIA
CHRISTIANI GOTTLOB HEYNII

COMMENDATA

IN

CONSESSV REG. SOCIETATIS SCIENT.

AD D. XXIV. OCT. MDCCCXII.

AB

ARN. HERM. LUD. HEEREN.

GOTTINGAE
TYPIS HENRICI DIETERICH.

Quem toties in consessibus nostris, Sodales, alios lugentem audiuimus, hodie ipsum lugemus; dolorisque, quem nemo non nostrum recrudescentem sentit, inopinato casu concepti, leuamen, ipsa doloris testificatione quaerimus. Quamvis enim HEYNIUS noster singulari numinis beneficio eam aetatem expleuerit, vltra quam procedere humanae naturae vix concessum est, in senili illo quo pollebat animi corporisque vigore, in diuturna quae ei nobiscum intercesserat consuetudine, vix tamen animos nostros amplius subiit cogitatio, instare iam debere tempus, quo ad meliora ipsi discedendum foret. Quare si, quod pro rerum humanarum natura exspectandum nobis vtique fuisset, praeter exspectationem tamen accidit, ac subito ictu perculsis vix suppeterent solatia, quae diu iam antea nobis circumspicienda fuissent; quid nobis superest, quam vt memoriam eius recolendo, non ex damni quod perpessi sumus, sed ex bonorum potius, quibus nos eo cumulatos vidimus, recordatione moeroris lenimina repetamus?

Equidem, si verum est quod dicunt, pectus disertum facere, non plane me indignum haberem, qui HEYNII laudes exponere in me susceperim; quippe qui inde iam a iuuenili aetate in familiaritatem eius admissus, postea quoque arctiori cognationis vinculo ei coniunctus fuerim. Nec iam vereor, Sodales, me, cum gener socerum laudem, in eam suspicionem incursurum esse, nimia me ac immodica, filiali pietate occoecatum, de eo praedicare; (iustae enim laudis materiam minime mihi deesse, facile in aprico est;) sed illud potius timendum mihi esse sentio, orationem meam non aequaturam esse eius gloriam.

De viro enim loquor, quem inter primarios aetatis suae non modo Westphalia, non communis patria Germania, sed omnis cultior Europa collocat; quem, quamuis nostrum eum appellemus, omnes tamen simul, quotquot humanitatis studiis tenentur, quodammodo sibi vindicant.

De tali viro si oratio instituenda est, qualis fuerit, quibus viis, quibus praesidiis ad illud laudis ac gloriae fastigium pervenerit, quo in omnium conspectu positum eum vidimus, recte vtique quaeritur. Quae tamen si copiose exponere vellem, non memoriam eius condere, sed vitam describere in me susciperem; quod cum nec loci huius nec temporis sit, acquiescendum erit in eo, vt nisi perfectam imaginem, curiose expressam, adumbrationem saltem eius exhibeamus. Nos quidem, cum Heynius nostro consortio adscriptus, eius commoda non vltimam curarum suarum partem fecerit, primo omnium quae eius de nostra societate merita, quae in eius rebus tuendis et augendis solertia, quae in eius fama seruanda ac amplificanda studia fuerint, quaerimus. Quae, quamuis grata mente commemorare ipsa pietas iubeat, vix tamen si intra hosce limites me continerem, intra quos nec Heynii laudes sese continuere, me exspectationi Vestrae satisfacturum esse arbitror, nec si vel maxime vellem, intra eos me continere facile possem. Coniuncta enim erant plerumque, quae in nostris consessibus exposuit Heynius, cum reliquis eius studiis; vt nisi haec noneris de illis non facile iudicare possis. Nec vero praelegendo tantum, nec negotia eius curando, auxit societatem nostram: sed quod longe maius puto, insigni nominis gloria. Pendet enim societatum litteris amplificandis destinatarum auctoritas a Sociorum non eruditione tantum, sed fama quoque, qua inter exteros conspicui sunt; ac si amplissima Halleri ac Tobiae Materi celebritate nostri consortii famam primo fundatam esse in confesso sit, Heyniani nominis splendorem eam insigniter auxisse, sine inuidia dixerim.

Virorum doctrina excellentium insigne vtique discrimen in eo deprehendimus, vt sint quorum studia a vita communi prorsus recedant, cum contra aliorum arcte cum ea cohaereant; vt illorum imaginem ex solis scriptis, quae reliquere, exhibere possis, horum vero indoles non ex libris modo, sed ex vita si-

mul eorum declaranda sit. Est ex his quoque Heynius; qui non aequabili illa, quae plerumque eruditorum esse solet, fortuna vsus, multis variisque casibus per omnem iuuentutem iactatus virili demum aetate in hunc nostrae academiae portum ingressus est; in quem receptus reliquum vitae tempus secure quidem, nunquam tamen otiose, nec solis muneris officiis intentus, peregit.

Quae pueri, quae iuuenis fata fuerint, hic verbo tantum attingo; vberiorem eorum narrationem alio loco exhibiturus. Natus in suburbio Chemnitii [1], Saxoniae oppidi, a parentibus honestis quidem sed omnibus fortunae bonis adeo destitutis, vt telis linteis texendis, hanc enim artem exercebant, vix vitam sustentarent, pueritiam non in paupertate modo, sed egestate, nudis plerumque pedibus incedens, transegit; nec nisi fautorum quorundam, quos nactus est, liberalitate quodammodo adiutus, ludum publicum litterarium, quo linguarum antiquarum rudimenta tradebantur, in vrbe patria frequentare potuit. Reperi, cum his ipsis diebus chartarum quas reliquit farraginem excuterem, schedulam manu eius exaratam; in qua de pueritiae suae miseriis conquestus, "Ex omni mea iuuenili „aetate, inquit, si eam memoria apud me repeto, nihil prorsus „occurrit, quod iucundum memoratu foret. In summa ege„state, in penuria omnium commodorum, quae vitam optabilem „vel tolerabilem saltem reddunt, nil aliud expertus sum, quam „aliorum iniurias ac oppressionem." Quis, si haecce legerit, non miserabitur tanti viri sortem, qui eam vitae partem, quam natura ipsa vel iucundam vel saltem sine curis esse voluit, inter perpetuas aerumnas ac miserias peregit? Ingens tamen bonum ex ipsis calamitatibus lucratus est; animum scilicet firmatum; nullis fortunae casibus vnquam fractum; superiorem enim esse fortunae ipsa fortunae iniuria didicit. Exortus enim est in eo, dum se opprimi sentiret, libertatis sensus; quem nunquam postea abiecit; sed puerili iam aetate, quod ipse scriptum de se reliquit, ita animum composuit, vt quo magis sortis iniquitate vrgeretur, tanto audacius obuiam iret fortunae; nec vnquam, quamuis saepe ad vltima redactus, prorsus se ab ea opprimi pateretur. Quae si nobiscum reputamus, quis est qui dubitet,

[1] d. 25. Sept. 1729.

animis excelsis ab ipsa natura iam indita esse futurae magnitudinis semina; prorsus autem falsos esse eos, qui natiuam ingeniorum ac indolis aequalitatem existere, persuasum sibi habent.

Occupata fuit fere omnis Heynii vita in humanitatis studiis; inde tamen a pueris in ingenio formando pauca aliis, longe plurima ipse sibi debuit. In Lyceo Chemnitiensi tradebantur quidem linguarum antiquarum elementa; more tamen tunc solito subsistebat omnis opera in Grammatices praeceptis memoriae mandandis, ac verbis lingua vernacula reddendis. Addebantur tamen' exercitationes metricae; tradebantur prosodiae praecepta; ac in versibus latinis componendis exercitabantur pueri. Delectatum se his primo fuisse, de se tradit Heynius; mox aemulatione exorta excitatum; ac cum fere totum sese hisce studiis daret, illud sese consecutum esse, vt mira facilitate versus latinos funderet. Emicuit itaque eo primum eius ingenium; inclarescere coepit in vrbe patria; vt essent quoque inter beatiores incolas, qui filios suos eius institutioni confiderent. Mox, cum ex secunda classe in primam transiret, nactus est ibi, vltimo tamen demum anno, praeceptorem Krebsium, Ernestinae scholae alumnum; cui illud debuit, vt vnum alterumue saltem ex auctoribus classicis inspicere posset. Poëtas maxime tenuisse iuuenem, viuidissimo pulchri sensu a natura praeditum, non est quod mireris; nec tamen eos legit tantum, sed imitatus quoque est; atque sic cum poëtico sermone eam familiaritatem contraxit, qua ad maiora quondam audenda sese praeparauit. Sic enim, quod minime tunc auguratus est, viam sibi muniuit ad poëtarum latinorum tractationem; qua nomen eius postea primum inclaruit. Quantum autem omnino Heynius Musis Latinis debuerit, dici vix potest! Ex Latina enim poësi tantum non omnis eius fortuna pependit; quippe qua non Chemnitii modo, sed postea Dresdae quoque iis viris sese commendauit, quos rerum suarum adiutores ac fautores nactus est. Quare eius exemplo discant iuuenes, hisce quoque artibus, nimium nostra aetate neglectis, praemia sua proposita esse. Cum latina simul lingua Heynius Graecam addidicit. Legebatur in schola praeter nouum testamentum vnice tantum Plutarchi de puerorum educatione libellus, non sane pueris sed viris scriptus. Suffecere tamen haec ad Heynii diligentiam excitandam; vt nec in sola lectione

graeca subsisteret, sed scriptione quoque sese exerceret; in qua tantum profecit, vt orationum sacrarum, ex suggestu pronuntiatarum, argumenta statim graece calamo exciperet. Quod si multis incredibile fere videatur, meminerint, graece scribere, dummodo exercitatio adsit, per se non difficilius esse quam latine; mihi sane id magis mirandum videtur, quomodo in puero, vix iuuenilem aetatem ingresso, studium hoc, quod solus, nemine nec praeeunte nec adiuuante exercuit, enasci potuerit; quam quod, cum semel animum in illud conuerterit, tantos in eo progressus fecerit.

Sic instructus adiit Lipsiam [a], in qua academia quadriennium commoratus est. Quas miserias, quas aerumnas, omnium rerum egens (duos enim florenos in loculo apportauerat, a parentibus nihil, a fautore quem Chemnitii habebat parum ac sat longo interiecto tempore accepit; academico autem stipendio nunquam honoratus est;) pertulerit, enarrare omitto; ea tantum commemoraturus, quae ad ingenii culturam pertinent. Venit Lipsiam nullo certo studiorum consilio; legum enim scientiam non statim sed serius demum amplexus est. Commendatus erat ab Hagero, Lycei Chemnitiensis Rectore, Crusio philosopho; quondam huius contubernali; qui disciplina sua eum inbuere voluit, vt opera eius in latinis dissertatiunculis, quas pro muneris officio promulgare interdum debebat, (ipse enim non admodum versatus erat in humanitatis studiis) vteretur. Parum tamen profecit Crusius; nunquam fuit Heynius is, qui in verba magistri iuraret; nec philosophici systematis laqueis unquam sese irretiri passus est. Dimissus itaque fuit paucos post menses a Crusio; ac sibi, id est miseriae ac egestati, redditus. Bona tamen fua fortuna tunc venit in notitiam Ernestii, Bachii, Christii; quorum nomina nunquam sine grata recordatione commemorare solebat. In Ernestii scholis meliorem primum interpretationis methodum vidit; Bachii institutione in iure Romano vsus est; apud Christium, qui eum quoque interdum ad priuatum commercium admitteret, primas de arte antiqua notiones sibi parauit, admodum tamen paucas ac dispersas; erant enim Christii scholae, quod vir, ceteroquin bonus, nullum fere in disserendo ordinem obseruaret, parum frequentatae.

[a] Anno 1748.

Omnino autem Heynius Lipsiae quoque longe plura sibi quam aliis debuit. Cum enim tunc notitiam scriptorum graecorum paulo pleniorem nactus esset, Scaligeri exemplo sibi proposito, certo quodam ordine omnes, quotquot saltem ex iis parare sibi posset, perlegere secum constituit; in quo tam pertinaci, ne dicam vesano studio versatus est, cum per integros sex menses binis noctibus lectioni datis tertiam denique somno concederet, vt in febrim incideret, a qua vix tandem ac lente admodum conualuit. Conualuit tamen, corpore saltem; animo autem ita fractus, vt parum tunc abesset, quin de se rebusque suis desperaret. Exacto enim Lipsiae quadriennio, plane incertus consilii, cum nec in illa vrbe diutius vitam sustentare, nec ad parentes redire posset; quorsum se converteret non habuit, cum insperato fortunae casu, carmine scilicet funebri latino, splendide impresso, in Comitis Brühlii, Reg. Poloniae ac Electori Saxoniae supremi status ministri, notitiam veniret; ac Dresdam vocatus post longam moram id tandem obtinuit, vt paruo admodum stipendio inter custodes Bibliothecae Brühlianae, postea quoque Regiae, referretur [3]. Inuenisse tunc sibi visus est portum; si curta esset domi supellex, non deerant saltem libri; continuauit lectionem Graecorum ac Romanorum; addidit tamen philosophiae quoque studium; principes maxime Britannorum ex hoc genere scriptores euoluens. Coniuncta erant haec studia apud Heynium tunc cum meditationibus de rebus theologicis; enatae erant apud eum dubitationes de Deo rebusque diuinis, quibus diu ac admodum sese vexatum esse ipse queritur. Emersit tamen denique animus ex hisce fluctibus, vero puroque religionis sensu alte imbutus; quem per omnem reliquam vitam ita retinuit, vt in rebus aduersis solatium eo quaereret, in rebus secundis vero aequabilitatem mentis eo seruaret. Quidquid vero philosophatus est, ad vitae vsum, ad sensum recti et pulchri acuendum, ad ingenium formandum moresque emendandos referre solebat; quaestiones vero subtiles, quas metaphysica soluendas proponit, nec iuuenem nec senem admodum tenere potuerunt. Ceterum Bibliotheca Brühliana, ita vt Regia publico vsui quoque destinata, vna cum librorum copia opportunitatem quoque praebuit Heynio noscendi qui eam

[3] Anno 1753.

frequentarent, sermones cum iis conserendi, amicitias quoque interdum contrahendi. Erat inter illos homo plane obscurus; inexplebili tamen librorum siti notabilis; qua tantam scriniorum custodibus molestiam parabat, vt si eum vel ex longinquo adventantem conspicerent, inhorrescerent; ac si per eos stetisset, foribus potius arcuissent, quam excepissent. Erat is Iohannes Winkelmannus, quocum Heynius, quamuis non familiariter admodum eo vteretur, consuetudinem tamen contraxit; ac sermonibus cum eo habitis artis priscae operum, quorum adspectum Dresda exhibet, (Winkelmannus vero tunc iam de Italia visenda consilia agitabat;) noua admiratione incensus est. Sic sibi inuicem tunc innotuere duumuiri, communia mox Germaniae apud exteras gentes decora; quorum studiis omnis antiquitas nouo splendore effulgere debebat, ambo tunc popularibus ignoti, ac omnia prius quam futuram nominum claritatem augurantes. Proprium enim hoc non raro esse solet magnis animis, vt qui sint, quid valeant, non primi sed vltimi intelligant.

Abiit Winkelmannus in Italiam, Heynius, in Germania relictus, nouis mox fortunae procellis exceptus est, cum, bello septennali ingruente, mox ex statione quam tenebat in altum proiectus, parum abfuit, quin calamitatum fluctibus plane obrueretur. Dicetur alio loco in quos terrores inciderit; quae pericula subierit; quot damna perpessus sit; cum ex oppugnatione ac incendio vrbis Dresdae fere nudus ac omnium egens profugus, cum suis ac sponsae, quam mox primis nuptiis coniugem duxit, quantulaecumque essent fortunis, quidquid ex lucubrationibus suis scriptis mandasset, post plurium dierum errores, cum in vrbem rediret, spem saltem secum reportans, non omnia periisse, omnia flammis consumta esse cerneret! Seruata est, nescio quo casu, inter chartas eius schedula, hoc ipso tristissimo die, (erat sextus Augusti anni saeculi superioris sexagesimi,) aestuante adhuc dolore, non calamo, qui non aderat, sed graphio tantum conscripta; quae intimos pectoris sensus, in duplici hac domestica ac litteraria clade, breuius simul ac disertius mea oratione exponet. "*Confracta sunt idola mea, quid mihi reliquum in Terra?!*" Nec tamen omnia perierant! Relicta erant, quae in pectore reposita habebat, animi, doctrinae, ingenii bona; quibus subleuatus ex tantis malorum fluctibus iterum emersit.

Instabat enim iam tempus quo laborum praemia non longius ipsi defutura essent, quo, in sinum *Georgiae Augustae* receptus, iis studiis totum dare sese posset, quibus fluctuante fortuna inuitus saepe abreptus est. Fuit ea sors HEYNII, vt prius omnino inter exteros, quam inter populares innotesceret. Edita tunc iam erant ab eo TIBULLI carmina [4], ex Graecis vero EPICTETI Enchiridion [5]; ad illa genio suo delatus erat; ad hoc, quod in Stoicorum philosophia praesidia vitae, quibus egebat, quaereret. Cum hoc ipso tempore GESNERUS in academia nostra fatis concessisset, primus, qui locum eius suppleret, inuitatus est RUHNKENIUS. Maluit ille restare in altera patria apud Batauos; consultatus tamen a viro summo, qui tunc rebus nostris praeerat, MUNCHHUSIO, primario Regi M. Britanniae in terris Hanoveranis ministro, commendauit HEYNIUM, vnice sibi tantum ex Tibulli ac Epicteti editionibus cognitum. Exstat eruditissimi viri epistola; non vltimum laudis suae monumentum, quippe qua non commendat tantum HEYNIUM, sed quae eius quondam per omnem orbem litterarium futura sit gloria, prophetico quasi ore vaticinatur. "*Sed quid est*, scribit, *quod extra patriam quaeratis, cuius patria copiam praebet? Cur non* GESNERO *successorem datis* CHRISTIANUM GOTTLOB HEYNIUM; *excellenti virum ingenio, qui, quantum litterarum Latinarum praeditus sit scientia, edito Tibullo, quanta Graecarum, edito Epicteto ostendit? Hic mea et* HEMSTERHUSII *sententia vnus est, qui iacturam, quam* GESNERI *morte fecistis, resarcire poterit. Nec est, quod quis dicat:* HEYNII *famam nondum satis illustrem ac peruagatam esse. Tanta, mihi credite, in hoc viro ingenii et doctrinae vbertas est, vt breui omnis cultior Europa eius laudes celebratura sit.*" Suffecere haec MUNCHHUSIO. Inuitatus est HEYNIUS, qui GESNERI locum expleret; ac si Gottinga habuit HEYNIUM suum, RUHNKENIO illud non minus, quam MUNCHHUSIO deberi, grata profitebitur.

Adiit demum HEYNIUS vrbem nostram, cum ex grauissimo morbo, vt iam de vita eius desperassent medici, vix conualuisset, sub finem demum mensis Iunii, anni 1763. Iam cum eo se loco constitutum videret, quo non amplius ex sola fortunae lubidine, sed magis ex se ipso penderet, etsi multiplicibus curis

[4] Anno 1755.   [5] Anno 1756.

malisque domesticis impeditus, noui tamen muneris officiis totum se dedit, quae et varia erant, (simul enim cum professione litterarum antiquarum ac eloquentiae seminarii philologici ephoria, ac bibliothecae publicae cura ei erat demandata); ac dum nouus in iis esset, prorsus insolita. Neque vero intra sola officii munera continere se potuit. Statim enim post aduentum, quid? quod iam antequam Dresda abiret, epistolarum commercium cum eo ingressus est MUNCHHUSIUS; quod mox ad eam frequentiam creuit, vt raro cursor publicus hinc abiret Hanoveram, qui non HEYNII litteras ad MUNCHHUSIUM, raro inde rediret, qui non MUNCHHUSII ad HEYNIUM litteras attulisset. Mox enim cognouit MUNCHHUSIUS, latere in hoc viro praeter doctrinam alia praeclarae indolis bona; ingenium nempe, non modo ad docendum, sed ad res quoque gerendas aptum. Tulit hunc scilicet fructum, ex prioribus vitae casibus HEYNIUS, vt mores hominum, non modo sui sed omnium potius ordinum cognosceret, sine quo prudentia in negotiis inchoandis, curandis ac regendis, esse nequit. Quod cum magis magisque perspectum esset MUNCHHUSIO, mox tam familiariter vti coepit HEYNIO, vt in omnibus, quae Academiam spectarent, vix aliquid sine consilio eius susciperet; in quo successores eum habuisse omnes, quibus post eius obitum cura *Georgiae Augustae* demandata fuerit, cum inter omnes constet, hic tantum commemorasse sufficiat. Superest ingens illa epistolarum MUNCHHUSII ac vtriusque BRANDESII (quibus post MUNCHHUSIUM rerum Academicarum expediendarum cura Hannouerae commissa est) moles, excutienda aliquando scriptori, qui historiam *Georgiae Augustae* condere suscipiet; cuius non exiguam partem in ea contineri, vix opus est vt moneamus. Mihi vnum tantum ex iis commemorare sufficiat; vt quid fuerit, quo sese HEYNIUS ita in MUNCHHUSII gratiam insinuauerit, pateat. Quamuis enim sine prudentia illa in consiliis suppeditandis, ac dexteritate in negotiis gerendis, nunquam MUNCHHUSIUS tantum ei tribuisset, saepius tamen expressis verbis ab eo additum legitur, se, quidquid fidei suae committat ideo committere, quod sibi perspectum sit, HEYNIUM non primo sua, sed publica commoda curare. Est enim haec nobilis illa ac fere diuina magnorum virorum coniunctio, vt postpositis iis, quae vulgus primo sibi curanda pu-

tat, communibus consiliis ac viribus ea potius sequantur, quae communia omnium bona sunt.

Hanc vero propriam fuisse Heynii laudem omnes testantur, qui eum nouerint. Parum curauit sua, dummodo res publica staret. Incurrebat in omnium oculos, non eum sibi, sed Academiae viuere; ac vel ab indoctis saepe me illud audiuisse memini, esse hunc virum eum, qui curis suis publica commoda complecteretur. Sed quid ea repeto, quae omnes nonimus? cum potius id dicendum sit, quid litteris, quid omni reipublicae litterariae fuerit?

Humanitatis studia, quibus Heynius vitam impendit, tam late patent, vt omnem eorum ambitum amplecti vix vni homini concessum sit. Fundus eorum est scriptorum antiquorum, tum Graecorum tum Latinorum lectio; quae iterum duplici fundamento innititur, criticae ac interpretationi, tum verborum tum rerum. Quod ad criticen verborum attinet, qua sermo seu contextus, vt vocant, scriptorum integritati restituitur, iam longe quidem ante Heynium in ea sese exercitauerant excellentia eruditorum ingenia. Sunt tamen studia haec ipsa sua natura infinita; cum post iteratas scriptorum censuras supersint tamen, quae melius constitui, vel de quibus saltem dubitari possit. Regnabant in hoc genere, cum Heynius inclarescere coepit, apud Batauos Hemsterhusius, Valkenarius, Wesselingius, ac mox Ruhnkenius. In Germania, qui cum illis comparari potuisset, nullus erat; Reiskius enim, quem audacem potius quam felicem in emendando dixeris, tunc habitabat in litteris Arabicis; Ernestius ac Gesnerus non in hisce proprie laudem quaesiuerunt; Brunkius apud Gallos nondum innotuerat. Tribuit Heynius verborum criticae locum qui ei debetur; quamuis enim parum daret meris coniecturis, in lectione tamen constituenda primo omnium versari debere editoris officium, et institutione et exemplo docuit. Ceterum verborum critica non eadem esse potest in scriptore prosaico, quae in poeta; alia erit iterum in autoribus saepius iam censurae subiectis; alia in iis, qui vel prima vice ei subiiciuntur, vel ex codicibus admodum deprauatis tantum expressi fuerint. Poëtarum latinorum, quos Heynius edidit, Tibulli ac Virgilii, ea erat conditio, vt magis in lectionibus

variantibus, iam antea ab aliis enotatis ac collectis diiudicandis, quam in nouis coniectura proponendis eruditionem ac ingenii acumen ostendere posset. Maior hisce locus fortasse fuit in Pindaro. Sed de hoc iudicent alii. Id vnum hic monuisse sufficiat, HEYNIUM, si forte cedat VALKENARIO, BRUNCKIO aliisque emendandi sagacitate, intactum mansisse ab eorum temeritate, qui scriptoribus antiquis non sua reddunt, sed dum sese eos integritati restituere gloriantur, coniecturis suis aliena obtrudunt.

Sed ad ea venio, quae propriam HEYNII laudem in tractandis scriptoribus antiquis constituunt, *interpretationem* dico. Pendet ex recta interpretandi methodo omnino vsus, qui ex auctorum lectione peti potest; verborum enim critica, qua lectio praeparatur, paucorum tantum esse potest; interpretatio, i. e. lectio recte instituta, debet esse omnium. Habet vero ea primo id sibi propositum, vt sensum scriptoris recte assequaris; i. e. vt non modo verba intelligas, sed vim quoque ac nexum sententiarum bene capias. Neque vero in his subsistit; sed simul quatenus ea quae legimus claue ac recte concepta, quatenus egregie ac ornate dicta sint, exponit; vt adeo cum eruditione grammatica iudicium simul et sensum pulchri acuat. Haec sunt, quae in auctorum classicorum, quos vocant, lectione proposita sibi habere debent iuuenes; ad quae tamen obtinenda magistro opus est. Hunc sese obtulit HEYNIUS; in Tibullo primum, mox quoque in Virgilio praeclaris poëtas commentandi exemplis propositis. Equidem non is sum, qui priorum interpretum laudibus aliquid detractum esse velim; manebit eruditis Britannis, ac Batauis maxime, in expediendis difficilioribus autorum locis honos suus; ac iam longe ante HEYNIUM fuisse felicia ingenia, quae vel sine duce cum fructu legerent antiquos scriptores, quis neget? Id tantum affirmo, ante HEYNIUM non publice proposita fuisse bonae interpretationis exempla; quae, dum vel in solis verbis reddendis, vel in singulis locis explicandis se contineret, nec raro quae vel maxime explicanda essent silentio transiret, dum ea quae omnes intelligunt, copiose enarraret, admodum imperfecta erat, nec ad leges suas reuocata. Molestiam hoc iam parabat in scriptoribus prosaicis; longe maiorem in poëtis; quippe quorum sermo, a vulgari recedens, talis est, vt explicatione indigeat. Occlusus itaque quodammodo mansit ad eos

aditus iis ipsis, qui eos in manibus habebant. Viam hisce aperuit Heynius; nec modo viam aperuit, sed comitem quoque se praebuit. Primus itaque exemplo docuit, quid sit interpretari poëtam. Exemplo dico; edito enim Tibullo ac Epicorum Latinorum principe Virgilio, iterum iterumque monuit, docere se tantum velle, quomodo explicandi sint poëtae; longe autem abesse ab ea opinione, omnes poëtas antiquos perpetuis commentariis esse ornandos vel potius onerandos; sufficere vt et magistri et iuuenes norint, in quo versari debeat interpretatio; quare et ipse tum in Pindari, tum in Homeri editionibus diversa prorsus consilia secutus est. Quo communi omnium applausu exceptae fuerint Heynianae editiones, non in Germania modo, sed passim quoque extra Germaniam, nostis Sodales, nec iam amplius obscurum erit, quomodo communis omnium magister, in lectione antiquorum scriptorum cum fructu instituenda, mox exstiterit. Accedebant scholae, per tantum annorum decursum, vsque ad vltimum vitae diem, ac dum integrae vires essent summa frequentia, habitae, veterum auctorum, dum vel ipse eos explicaret, vel in *Seminario* maxime *philologico* suis auspiciis aliis explicandos traderet, lectioni destinatae; (in qua primum semper grammatica ratio exponenda erat, quam, quamuis longe ab eorum sententia abesset, qui in ea explicanda tantum non omnem eruditionem antiquam contineri putant, nunquam tamen negligi passus est;) quibus non futuri tantum scholarum magistri, sed tot omnium ordinum iuuenes doctrinam simul ac ingenium formarunt. Sic vero ex scholarum vmbraculis in publicam lucem producta sunt ab Heynio immortalia scriptorum antiquorum monumenta; constitit iis apud omnium ordinum lectores honor suus; nec eos puerorum tantum institutioni, sed virorum quoque vsui conscripta esse, apparuit.

Complexus est Heynius in praelectionibus suis omnem antiquitatis scientiae campum, etsi non omnem editis scriptis illustrauit. Tradebat antiquitates, vt vocant, Graecas ac Latinas, litterarum porro apud vtramque gentem initia, progressus, decrementa; subiuncta simul scriptorum editionumque notitia. Sequi solebat in studiis suis, quatenus omnino natura eorum id admitteret, historicam rationem; sine qua accurata scientia-

rum notitia obtineri non potest. Ciuilem vero antiquorum populorum historiam qua diligentia ac quo fructu tractauerit, quippe vt iudicium suum de regnorum ac rerumpublicarum natura ac conuersionibus ea stabiliret, tot eius commentationes, in *Opusculorum* collectione publicatae, testantur. Delatus tamen erat, poëtis maxime tractandis, ad eas historiae regiones, quae spissis, si quae aliae, tenebris obsitae sunt; *Mythica* scilicet *tempora.* Mythica si dixeris, idem esse ac fabulosa, vulgaris olim erat opinio. Pendere tamen ex veris certisque de Mythorum, quibus omnino prima aetas populorum expletur, natura notionibus omnem plane altioris antiquitatis notitiam, res ipsa docet. Hic vero lumen primus accendit Heynius; cum vana esse ostenderit eorum commenta, qui in Mythologia contineri putant scientiae alicuius systema; siue philosophicum illud fuerit, siue physicum, siue historicum, siue astronomicum; cum nihil aliud in iis quaerendum sit, quam primas notiones, quas populi vel de diis rebusque diuinis, vel de rebus ad vitam communem spectantibus, vel de corporum coelestium cursu, ac quae inde pendet temporum ratione, vel denique de virorum fortium factis ac gentis suae fatis animis suis informarunt, sermone tamen omnia sensibus subiiciente, adeoque vere poëtico expressae. Quae quidem omnia, quomodo a populis, qui nondum philosophari didicere, ordine systematico, i. e. philosophico comprehendi possunt? Exposita sunt haec saniora, de mythorum ac mythologiae natura, placita ab Heynio tum in commentariis ad poëtas quos edidit; tum in iis ad Apollodorum; tum maxime in compluribus praelectionibus, in nostris consessibus habitis. Non minimam enim curarum suarum partem impendit hisce studiis, ita vt nunquam in iis subsisteret; sed cum extrema aetate multa quoque ab aliis viris doctis accuratius in iis constitui videret, in haec quoque inquireret, eorum placita cum suis conferret; vt quae in hisce corrigenda forent, intelligeret. Tantum enim abfuit, vt tenaciter inhaereret opinionibus suis, vt nemo ad eas immutandas, dummodo meliora cognosceret, si vel ab aduersariis proficiscerentur, esset paratior. Egregiis vero hisce disquisitionibus non modo Graecorum ac Romanorum antiquitatem, sed communem generis humani historiam, cum vix vllus populus existat, qui non Mythos suos habeat, noua luce illustratam fuisse, certum est. Nec profana

modo, vt dicunt, sed sacra quaque studia summos inde fructus percepisse, ipsa experientia docuit. Librorum enim sacrorum, veteris maxime testamenti, explicationem magna ex parte ex recta mythorum interpretatione pendere, ac sine ea esse non posse, quis est qui dubitet? Quamuis enim HEYNIUS ipse nunquam de rebus theologicis commentari voluerit, ex eius tamen disciplina magna ex parte eos viros prodiisse, qui, dum suae interpretationis methodum in sacri codicis libros transferrent, (ex quibus solum KOPPIUM nominare sufficiat,) nouam iis lucem affuderunt, inter omnes constat.

Poëtarum ac mythorum interpretatio omnino in mentem reuocat *artis priscae opera;* cum haec ex mythis explicanda sint; mythi autem ipsi artificum conatibus oculis quasi subiiciantur. Facile itaque HEYNIUS poëtarum tractatione ad artis studia deferri potuit; erant tamen quoque in ipsa indole viri, quae eum ad illa traherent. Habebat HEYNIUS, si quis alius, viuidissimum pulchri, siue illud natura siue arte expressum esset, sensum. Primas artis apud antiquos notiones CHRISTIO debebat; nec tot monumentorum egregiorum adspectum, quae Dresda offert, sine fructu esse potuisse, supra iam monuimus. Inclarescere autem tunc iam coepit IOHANNES WINKELMANNUS, in quem mox, cum primus immortalia illa opera in omnium quasi conspectum produceret, omnis cultioris Europae oculi conuersi erant. Vidit mox HEYNIUS, quam multum valeant ad omnem antiquitatem recte diiudicandam, et ad amorem eius incendendum haecce studia; quae adeo pro parte officii habuisset, nisi quoque tanto eorum amore ipse captus esset, vt ad vltimam vsque senectutem in iis quasi habitauerit. Secutus est in iis WINKELMANNI consilium, vt cum erudita interpretatione pulchri quoque sensum acueret; ceterum in historia artis multa quae WINKELMANNUS male conceperat, emendauit. Constitutae sunt ab HEYNIO longe accuratius artis epochae, sine quibus ipsa historia enarrari nequit; vt si quando exoriatur scriptor, qui hanc retractauerit, HEYNII disquisitiones fundum operae constituere possint [*]. Quae de artis apud *Etruscos*, quae de eius apud *Byzantinos* fatis, quae de singulorum monumentorum explicatione disseruit, verbo indicare

* Cf. maxime Epimetrum ad calcem *Opuscul.* Vol. V. additum.

satis habeo; cum pleraque in his ipsis consessibus audita fuerint; ea tantum commemoraturus, quae *lectionibus* suis *archaeologicis* tradidit. Fuit HEYNIUS, CHRISTII enim et ERNESTII conatus longe diuersi erant [7], primus qui studia haecce in Academicarum disciplinarum orbem in Germania reciperet. Aperuit hasce scholas primo iam muneris academici stadio, easque per triginta fere annos quauis aestate repetiit. Quas curas praelectionibus hisce impenderit testantur amplissima collectanea; triginta fere fasciculos explentia; iusto tamen ordine, quem in ipsis praelectionibus quoque sequeretur, digesta; vt ea corpus quasi omnis eruditionis archaeologicae vocare possis. Quantum vero in hisce studiis HEYNIUS Winkelmanno tribuerit, quam longe abfuerit vt gloriae eius aliquid detraheret, ipse *Elogio* eius, quo apud Italos primum inclaruit HEYNIUS [8], declarauit. WINKELMANNUS tamen illa scriptis tantum, HEYNIUS scriptis simul ac ore docuit; vt adeo eum primum eorum in Germania professorem pleno iure dixeris. Cinctum se videbat in hisce praelectionibus nobilissimorum vulgo iuuenum corona, cum praeter philologos, beatiores quoque, quibus Italiam ac Galliam visendi consilium et copiae essent, eas frequentarent. Omnino enim HEYNIUS haecce studia ea esse perspexit, quae non eruditos modo tenerent, sed altioris quaque sortis hominibus placerent.

Attingenda haec saltem ac commemoranda erant, vt inde pateat, quomodo tam late HEYNIANI nominis splendor ac tam egregie eluxerit, vt nec aduersariorum, quos et acerrimos et implacabiles plane nactus est, cauillationibus (ipse enim, quamvis saepe prouocatus, quin et iniuriis lacessitus, nunquam tamen in arenam descendit,) admodum offuscatus fuerit. Quanquam enim, quantum iis apud illos, quorum iudicium non ex ipsis virorum doctorum scriptis, sed ex recensibus vnice litterariis pendet laudibus suis detractum fuerit, non dixerim; apud omnes tamen, quibus ipse placere vellet HEYNIUS, auctoritatem suam crescente aetate non imminutam sed auctam

[7] Exposuit haec ipse HEYNIUS in *praefatione* ad Collectiones: *Antiquarische Aufsätze.*

[8] Praefixum est, in linguam Italicam conuersum, editioni Historiae artis, Romae a Cl. FEA italice curatae.

fuisse, ipse abunde testatum vidit. Adscriptus iam erat celeberrimis Europae Academiis ac societatibus litterariis, cum *Institutum* quoque *Francicum*, summorum illud ingeniorum, omnigena doctrina expolitorum consortium, cum paucis aliis eum inter *Socios extraneos* referret; quo honorifico tantorum virorum de se iudicio, quantum sese ipse auctum senserit, non vana tituli ostentatione, sed crebro litterarum de communibus studiis commercio declarauit. Repetitas videbat auctorum a se curatorum editiones, non vulgari tantum ac solito, sed splendido quoque tum in Germania tum in Britannia ornatu; Virgilium suum in America septentrionali denuo excudi, non longe ipsi ante obitum, de noua eius apud Parisios editione cogitari, his ipsis diebus nobis nuntiatum est. Nunquam tamen librum a se editum pristino habitu iterum prodire passus est; quippe qui, si vel maxime aliis, nunquam tamen sibi ipse satisfaceret. Quid mutandum, quid emendandum sit, statim in margine adnotare solebat; vt cum noua editio proditura esset, omnia iam ad eam ornandam parata forent. Sic TIBULLUM, sic maxime VIRGILIUM repetitis curis ita expoliuit, vt post tertiam editionem iam quod adderet, quod immutaret, vix amplius haberet. Sic PINDARUS, sic APOLLODORUS ac EPICTETUS iterata recensione ita prodiere, vt prioris operae vix vestigia relicta sint. Sic ad HOMERI quoque editionem minorem iterum prelo subiiciendam ita iam omnia ab eo praeparata sunt, vt in ipso titulo iam sua manu *editio altera et emendatior* adscriptum legatur.

Sed contrahenda sunt vela, nec amplius altum petendum, vt ad ea redeamus, quae iamdudum a me exspectatis, Sodales; vt quid HEYNIUS nobis, quid nostro Sodalitio fuerit, declarem. Quale eius foret omnino de societatibus litterariis indicium, ipse in consessibus nostris saepe exposuit; ac neminem Vestrum fore arbitror, qui, quantum iis tribuerit, non meminerit. Exiguos admodum et debiles esse singulorum conatus et auctoritatem; nil vero esse tam magnum ac tam arduum, quod coniunctis viribus obtineri nequeat. Hanc autem esse scientiarum, mutuis inter se vinculis coniunctarum naturam, vt communibus tantum consiliis, communibus curis perfici possint. In societatibus adeo litterariis reposita esse earum augendarum ac amplificandarum prae-

sidia; pendere ex iis tantum non omnem illarum apud vulgus existimationem; consociari iis virorum patria, linguis, religionibus diuersissimorum studia; ac inter ipsas adeo ciuilium dissensionum ac bellorum turbas existere eas communia omnis humanitatis vincula.

In hac eius de litterariis societatibus sententia, quo loco nostram habuerit, facile intellectu est. Gottingae, si qua apud exteros sit fama, eam non modo vniuersitati, sed vel maxime ocietati scientiarum deberi; cum illa ad litteras docendas, haec ad eas amplificandas instituta sit. Vnam sine altera stare posse negauit; communem fuisse ac futuram esse vtriusque sortem; dummodo se digna vtraque sequatur. Pronuntiata haec sunt ab HEYNIO ex intimo pectore depromta; non quod inani sese iactatione efferret; sed quod recte perspiceret, ea demum instituta stare posse ac durare, quae suam dignitatem ipsa tuentur.

Adscriptus fuit HEYNIVS Sodalitio nostro statim cum in GESNERI locum sufficeretur; primamque recitationem eodem adhuc, quo vrbem nostram adiit, anno habuit [9]. Dubia omnino ac difficilia fuere tempora illa Societati nostrae. Saeuiente bello septennali interrupta erant vel elanguerant saltem sociorum studia; nec pace publica restituta Societati statim redditus est pristinus vigor. Enatus erat in ea ingens animorum dissensus; in partes discesserant sociorum consilia; per plures annos vel nullae vel rarae admodum habebantur praelectiones. Est ea societatum litterariarum natura, vt in iis aequalitas illa, quae in societate ciuili vel nulla vel rara saltem est, regnare debeat; nisi frustra prorsus institutas esse velis. Erat tunc in nostro consortio qui, insigni nominis celebritate fultus directorium, quod iam per nouem fere annos gesserat, perpetuum ambiret, i. e. regnum affectaret. Obiecit se conatibus cum paucis aliis HEYNIUS, qui in ordine ciuili nihil vnquam sibi arrogans, in republica tamen litteraria nullius vnquam imperium tulit. Exortas tunc esse simultates inter se et MICHAELEN, ipse in eius Elogio professus est [10]; consilia vero magnorum virorum (Mi-

[9] D. 13. Decembris 1763: Temporum mythicorum memoria a corruptelis nonnullis vindicata. Existit in *Commentat. Soc.* T. VIII.

[10] Ad calcem *Commentat. Soc.* Vol. X.

chaelis enim laudibus, viri non modo de litteris, sed de nostra quoque Societate, cuius famam post Hallerum, ac Tobiam Mayerum, si quis alius auxit, optime meriti, nihil me detrahere velle facile existimatis,) interdum in diuersa abire posse, quis mirabitur? Non est huius loci enarrare haec vberius; vnum addo, quod et ex Munchhusii litteris a me inspectis noui, et ipse euentus confirmauit; Munchhusium omnino probasse Heynii consilia. Abdicauit se Michaelis consortio; institutus est ordo quem adhuc tenemus, vt directorium inter diuersarum classium sodales per vices annuas ambulet; mansit tamen vt litterarum commercium ac negotiorum expediendorum cura vni, Secretarii perpetui titulo, conferretur. Hunc vero locum, iubente Munchhusio, obtinuit Heynius; vt adeo iam duplex esset eius in Societate munus; cui tamen tertium adhuc additum est, vt recensuum litterariorum, sub auspiciis Societatis prodeuntium, curam atque regimen susciperet [11]. Quibus omnibus qua diligentia, qua sedulitate, qua religione per quadraginta et duos annos, vsque ad extremum diem, non secundis tantum, sed difficillimis quoque temporibus profuerit, nostis Sodales. Quid in recensibus litterariis dirigendis, vt ab his incipiam, sibi propositum haberet, ipse quauis occasione professus est.. Non complecti eos omnem litteraturae ambitum; sed progressus maxime, quos scientiae fecerint, iis notari debere; eorum itaque librorum prae aliis rationem reddendam esse, qui hanc sibi laudem vindicent. Condi praeterea iis posse annales academiae nostrae. Ceterum libera vtique esse debere criticorum iudicia, sine ira tamen ac assentatione pronuntiata; Societatem enim nostram, siquidem ipsa dignitatem suam tueri velit, alienam esse debere a partium studiis; nil nisi verum, nil nisi rectum sequendo. Hae vero fuere artes, quibus cum Societate ipsa relationibus quoque suis litterariis stetit auctoritas sua; vt iam per tantum annorum decursum, vt nullum aliud in Germania, durauerit hoc institutum; ac si forte sint, quibus lectorum copia cedat, (etsi difficile sit eius rationem inire, cum raro iam, quod olim in more erat, singuli sibi singula exempla parent, sed exortis vbivis frequentibus lectorum circulis idem exemplum centenis forte

[11] Constituta sunt haec omnia aestate ac autumno anni 1770, paucis ante Munchhusii obitum, qui accidit d. 26. Nov. eiusdem anni, mensibus.

nisi pluribus commune sit;) nulli tamen lectorum grauitate cedere, sine iactatione dixerim. Negotia autem societatis, tum in litterarum commercio continuando, tum in commentationibus publicandis, tum in tot aliis, quae singula enumerare longum foret, qua fide obierit, quid opus est dicere? Erat HEYNIO omnino amplissimum, per omnem Europam, litterarum commercium; cuius partem non minimam societatis nostrae negotia explebant. Curauit illud tanta religione, vt nec cum sibi primum amici adeundi essent litteris, nec si ad eorum litteras ipsi esset respondendum, vnquam illud vltra iustum tempus distulerit; ac ex tanto virorum omnium ordinum numero, qui cum eo litteras permutarunt, nemo facile sit, qui epistolae ad eum datae non responsum sese tulisse, conqueri possit. In Commentationum voluminibus publicandis quem ordinem tenuerit ipsa res docet. Prodiere eo curante omnino XXV Volumina [12], quae omnia praefationibus, quibus fata Societatis exposuit, instruxit. Recitationes in consessibus nostris habuit, (ne Elogiis quidem, quibus defunctorum memoriam ornare solebat, in computum redactis,) quot nemo alius; ne KAESTNERO quidem, qui proxime ad eum accessit, excepto; *quinquaginta* scilicet numero [13]); vt adeo si ab eo inde tempore quo consortio nostro primum adscriptus fuit rationem instituas, nullus omnino annus, quo recitatione habenda Sodalis munus non expleuerit, praeterierit. Coniuncta haec officia esse volebat plerumque cum reliquis suis studiis; vt quae in iis vel nimis obscura ac recondita, vel ampliora forent quam vt in ceteris scriptis commodus iis locus esset, in nostris consessibus exploraret; quo praeter ea quae de natura mythorum ac religionum exposuit, et quae tum criticam tum interpretationem Homeri spectant, ea maxime pertinent, quae de artis priscae historia commentatus est. Quibus omnibus, quantum litterae profecerint, iam non meum amplius est dicere; iudicabunt posteri!

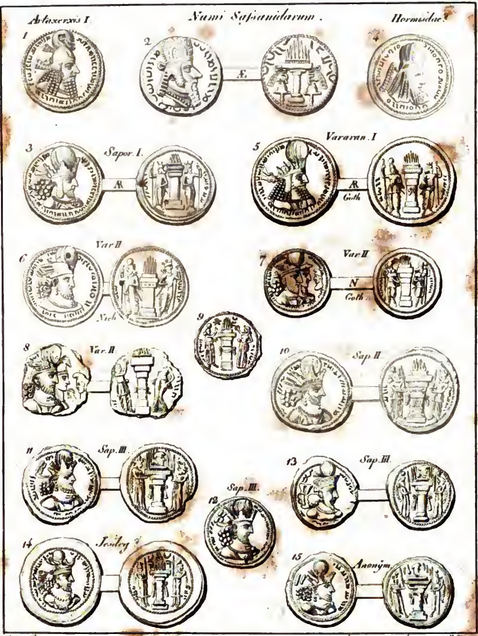
[12] Scilicet (post *Commentarios* Voll. I — IV., qui iam ante HEYNII tempora prodierunt;) *Noui Commentarii* Voll. I — VIII. Tum, inde ab anno 1777, *Commentationes* Voll. I — XVI., vsque ad annum 1808. Denique *Commentationes Recentiores* Vol. I. 1811.

[13] Recensum earum dedit coniunctissimus REUSS in *Conspectu Societatis Regiae Scientiarum Gottingensis inde a primordiis a.* 1751 *vsque ad a.* 1808. p. 66 — 70; quibus tamen addendae sunt quatuor, annis demum sequentibus habitae, ac in *Commentat. Rec.* Vol. I. publicatae.

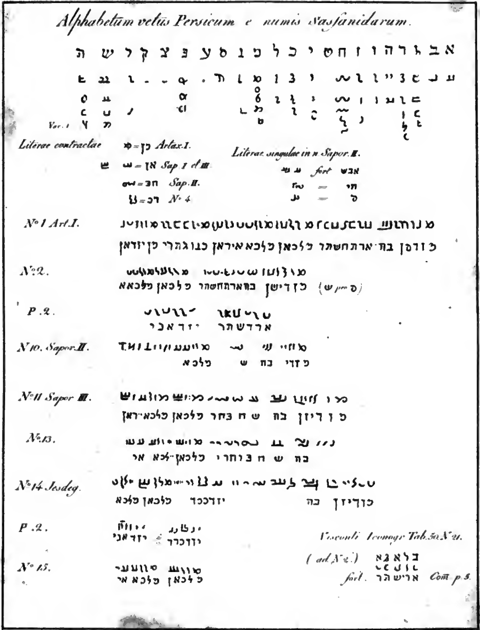
Haec sunt, Pater Heyni, quae de Te Tuisque laudibus dicenda habui. Praesentem Te vidimus, cum vltima vice ex aedibus Tuis prodiisses, in hoc nostro consessu; recitantem audiuimus, quae muneris ratio postularet; abeuntem conspeximus hilari simul illo ac composito, quo solebas, vultu; nemine nostrum cladem, quae iam prope instaret, suspicante. Post tot curas perfectas, post tot labores exantlatos, id Tibi concessit Deus O. M. quod semper ipse maxime in votis habuisti, vt integris animi corporisque viribus vitae spatium, qualecunque Tibi concessum foret, expleres. Si verum est, quod dicunt, non mortem praesentem sed appropinquantem horrorem iniicere, quis non Tuam sortem inuidebit, qui, ne mortis terrores sentires, ipsa morte praeuentus es. Inopinatus adeo, sed longe praeparatus abiisti ad meliora; nobis desiderium Tui, sed cum desiderio simul exemplum relinquens. Hoc vero nos imitaturos esse spondemus; ac si Te non amplius adsidentem conspicimus consessibus nostris, memoriam Tui nunquam in hoc consortio perituram esse, si qua est adhuc coelestibus animis mortalium rerum cura, persuasum Tibi habeto!

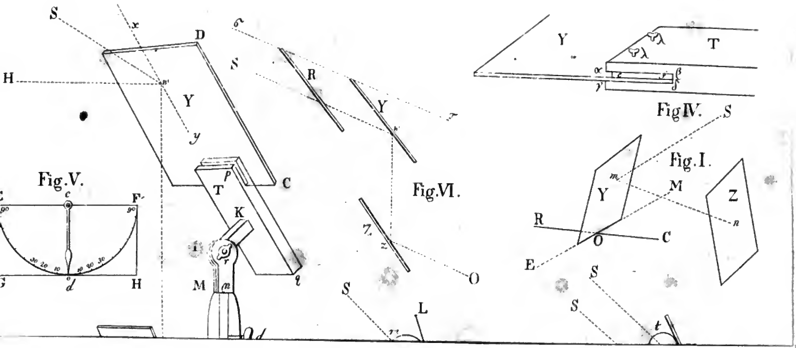
Saluete o Sancti cineres, tellure reposti,
Extremum salue, Sancta anima atque pia!

p. 15. l. 16. 17. primas — rebue l. primae — rebus



Tychsen Com. III de num. vet. Pers.

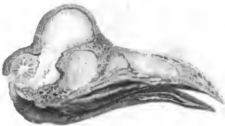

Alphabetum vetus Persicum e numis Sasanidarum.
אבגדהוזחטיכלמנסעפצקרשת
Var. 1
Literae contractae
כן = Artax. I.
אן = Sap. I et III.
חב = Sap. II.
רכ = N° 4
Literae singulae in n Sapor. II.
אבש fort
חי
ס
N° 1 Art. I.
כזדסן בח ארתחשתר מלכאן מלכא איראן כגוגהרי כן יזדאן
N° 2.
כזדישן בתארתחשתר מלכאן מלכאא
P. 2.
ארדשתר יזדאכי
N° 10. Sapor. II.
כזדי בח ש מלכא
N° 11 Sapor III.
כ ז דיזן בח ש ח בחר מלכאן מלכא־ראן
N° 13.
בח ש ח בוחרי מלכאן־לכא אר
N° 14 Jesdeg.
כודיזן בה יזדכרד מלכאן מלכא
P. 2.
יזדכרד יזדאני
Visconti Iconogr. Tab. 50. N° 21.
(ad N° 2.) בלאגא
fort. ארישהר Com. p. 5.
N° 15.
מלכאן מלכא אר


Fig.V.
Fig.VI.
Fig.IV.
Fig.I.
S
x
D
H
Y
y
C
T
p
K
M
n
q
c
F
H
d
R
Y
Z
O
L
S
T
α
β
γ
δ
λ
m
M
n
R
O
C
E
t

TAB. I.

1.



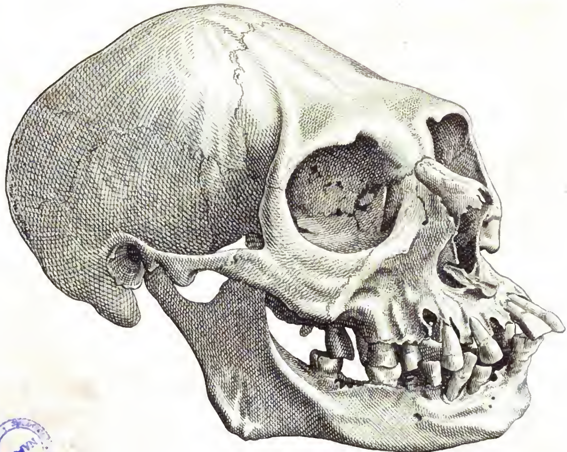


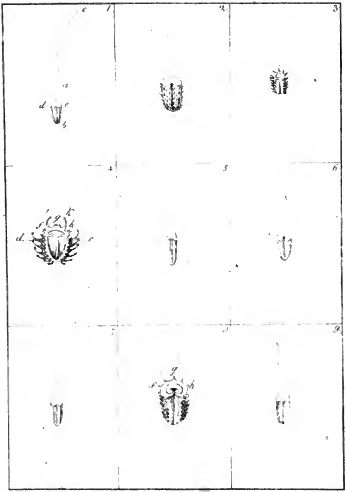
2.



3.

TAB. II.





Comment. II



1. Verbascum cuspidatum. 2. Verbascum nemorosum



Verbascum australe.

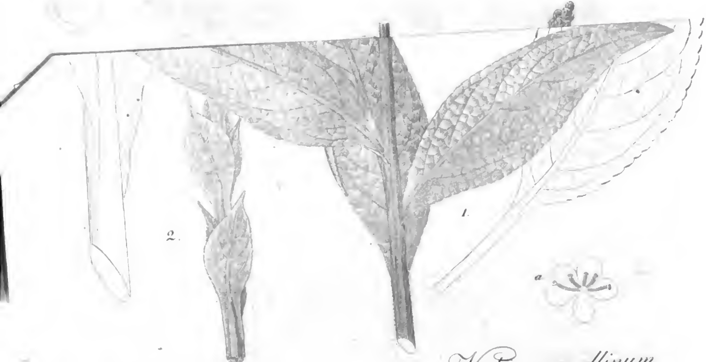
III.



Verbascum condensatum.



Verbascum ramigerum.



2. Verbascum Thapsoides. 1. Verbascum collinum.